

# **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN EN SISTEMAS DE SALUD**



**ANTOLOGÍA: SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS  
SISTEMAS DE SALUD**

**MTRO. ÁNGEL ERNESTO ESTRADA RAMÍREZ**

**Frontera Comalapa, Chiapas**

**Julio de 2020.**

## **OBJETIVO GENERAL**

Comprender los conceptos generales de los sistemas de información administrativa, que le permitan tomar decisiones acertadas en la dirección de las organizaciones dedicadas a los servicios de salud.

### **UNIDAD I**

#### **LA REVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y FUNDAMENTOS ORGANIZACIONALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.**

- 1.1. La plataforma de la tecnología de la información.
- 1.2. El pasado y el presente como una ventana hacia el futuro.
- 1.3. Los dilemas de la transformación en la época de las máquinas inteligentes.
- 1.4. El desafío de los sistemas de información.
- 1.5. Ejemplos de sistemas de información.
- 1.6. Sistemas de información estratégicos.
- 1.7. Los sistemas de información y las organizaciones.

### **UNIDAD II**

#### **SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS CUIDADOS DE LA SALUD Y SISTEMAS BASADOS EN PROTOCOLOS.**

- 2.1. Sistemas para el manejo de información.
- 2.2. Expediente médico electrónico.
- 2.3. Diseño y evaluación de los sistemas de información.
- 2.4. Control y seguridad informática de los sistemas de salud.
- 2.5. Protocolos y medicina basada en evidencias.
- 2.6. Sistemas de cuidados a la salud basados en protocolos computarizados.
- 2.7. Divulgación y aplicación de protocolos.
- 2.8. Diseño de protocolos.

### **UNIDAD III**

#### **LENGUAJE, CÓDIGOS Y CLASIFICACIÓN Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN EN LOS CUIDADOS DE LA SALUD**

- 3.1. Términos, códigos y clasificación.
- 3.2. Terminología en los cuidados de la salud y clasificación.
- 3.3. La dificultad de codificar.
- 3.4. Sistemas básicos de comunicación.
- 3.5. Tecnología de la comunicación.
- 3.6. Comunicación clínica y telemedicina.

### **UNIDAD IV**

#### **INTERNET Y SISTEMAS DE APOYO**

- 4.1. El Internet y la red mundial.
- 4.2. La red de los servicios de salud.
- 4.3. Información económica y el Internet.
- 4.4. Sistemas de apoyo para la decisión clínica.
- 4.5. Sistemas inteligentes.
- 4.6. Vigilancia y control inteligente.
- 4.7. Bioinformática.

**El curso está basado en la exposición y participación activa de todos.**

- Lecturas obligatorias**
- exposición audiovisual**
- Ejercicios dentro de clases**
- Discusión grupal de casos reales**
- Solución de prácticas y evaluación teórica**
- Reflexión sobre los contenidos**
- Participación individual y grupal**
- Sonoramas**
- Diapositivas**

**Criterios y procedimientos de evaluación y acreditación:**

TRABAJOS	40%
ACTIVIDADES ÁULICAS	35%
EVALUACIÓN FINAL	25%
TOTAL	100%

## **INTRODUCCIÓN.**

Esta unidad se refiere a la revolución de las tecnologías de la información, definición de los sistemas, su clasificación y sus características. La finalidad es describir el enfoque de los sistemas para entender su aplicación dentro de las organizaciones. Cuando hablamos de sistemas nos referimos a un concepto que rebasa por mucho el campo de la informática. Cuyos planteamientos han sido adoptados en muchos campos del conocimiento.

El alumno aprenderá que los sistemas pueden ser clasificados de muy distintas maneras, de acuerdo a sus funciones y conceptos básicos, lo que le ayudará a comprender el papel de los sistemas de información dentro de una organización.

Los servicios de salud buscan respuestas apropiadas a los temas relacionados con las posibilidades ofrecidas por los sistemas y tecnología de información (SyTI), y desean asesoramiento acerca de las expectativas factibles, los beneficios y las limitaciones asociados con la introducción de SyTI.

En el seno de lo que cada vez se conoce más como la “sociedad de la información”, el común de la gente, los políticos y los profesionales sanitarios esperan que la información esté fácilmente a su alcance para mejorar los servicios y, por lo tanto, mejorar la salud y la atención de salud. Sin embargo, la información y la organización, los recursos y la tecnología para que ello sea posible no son baratos: son productos básicos costosos que rápidamente se vuelven obsoletos. La información en sí misma es un recurso perecedero y potencialmente peligroso, si es mal usado. La recopilación de datos y la generación, almacenamiento y recuperación de la información cuesta dinero y tiempo para recogerla y procesarla de una manera uniforme. La información también es perecedera y, por consiguiente, debe mantenerse y actualizarse regularmente. No tiene valor intrínseco, pero resulta inestimable cuando se utiliza en el entorno apropiado. Su utilidad consiste en que arroja luz sobre los problemas que se están considerando o que van a considerarse. La inversión en sistemas de información adecuados tiene una elevada relación costo-beneficio. Además, la inversión en actividades de recopilación, procesamiento y archivo de información tiene que competir por el financiamiento contra otras actividades de atención de salud cuyos beneficios son más evidentes e inmediatos.

Por otro lado, la experiencia adquirida con las inversiones en sistemas de información en el pasado ha sido decepcionante en ciertos casos. En los Estados Unidos, se ha dicho que las inversiones significativas efectuadas durante los treinta últimos años por el sector de atención de salud en sistemas de información del paciente no colmaron muchas expectativas; un estudio en gran escala indicó que en realidad se usaba tan solo una cuarta parte de la capacidad funcional de los sistemas de información hospitalaria. Muchos proyectos produjeron desilusión con sistemas de información que se habían establecido sin tener muy en cuenta las necesidades diarias de los usuarios.

De esta manera, la falta de pertinencia para la práctica real o de beneficios concretos para el personal operativo da por resultado sistemas que no se usan adecuadamente y por lo tanto son propensos a proporcionar información incorrecta. Por consiguiente, aunque hay razones imperiosas para invertir en sistemas de información, también hay riesgos importantes que se deben evitar.

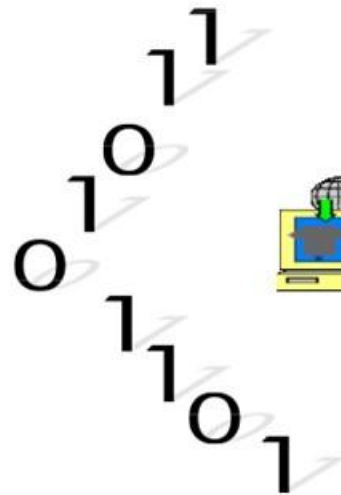
La amplia variedad en los niveles de desarrollo nacional e institucional exige estrategias de ejecución que varían desde muy básicas hasta muy complejas. La variedad de necesidad y posibles soluciones exige que cada proyecto se enfoque de manera única e individualizada. Toda estrategia, sin embargo, debe considerar las perspectivas a largo plazo de los SyTI para atención de salud y concentrarse en los aspectos prácticos y tácticos de la implementación con miras a lograr la resolución de los problemas informativos inmediatos con que se enfrentan los países, las organizaciones y los servicios de atención de salud. Los procesos de reforma ocurridos en los últimos años en el sector de salud y la sociedad en general, así como los rápidos adelantos del sector de los sistemas de información, se traducen en un mayor nivel de la complejidad, los detalles y la interdependencia de las decisiones y las acciones.

**UNIDAD I**

**LA REVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y FUNDAMENTOS ORGANIZACIONALES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.**

**LA PLATAFORMA DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.**

# La Revolución digital y su impacto en las Empresas



# La Revolución digital, ¿Qué podemos decir...?

---

- ❑ Generalización de los dispositivos móviles
- ❑ Costos decrecientes de tecnología digital
- ❑ Dependencia de redes de comunicación empresarial
- ❑ Dependencia del uso de la Internet a nivel personal y empresarial
- ❑ Nuevas plataformas tecnológicas universales surgen a causa de la Internet
- ❑ Fusión de la tecnología telefónica y de computación
- ❑ Nuevos modelos de negocios surgen basados en las TIC

# CARACTERÍSTICAS:

## Entorno de la revolución digital

---

### ❑ GLOBALIZACIÓN

- Auge y caída de acuerdos comerciales, el mundo es más pequeño con las nuevas tecnologías de computación y comunicación, Sistemas de entrega globales.

### ❑ CAMBIOS EN LA ECONOMÍA MUNDIAL

- Conocimiento recurso primordial de las empresas lo que redefine la economía, Ciclo más corto del producto, Competencia basada en tiempo y adaptación local, Productividad laboral dependiente de calidad de información y sistemas.

### ❑ TRANSFORMACIÓN EMPRESARIAL

- Cambios en la organización (**Plana, Descentralizada, Flexible, Independiente de la ubicación**), Reducción de costos transaccionales

### ❑ FACTORES NACIONALES

- Cambios frecuentes en las políticas tributarias, Procesos complicados de modernización y privatización, Alta fragmentación del poder

### ❑ SURGIMIENTO DE LA EMPRESA DIGITAL

- ❑ \*



# Rev. Dig. 1 - Globalización

- **Nuevos Requerimientos Gerencia & Control**
  - Canales y proveedores globales
  - Operación 24 x 365
- **Competencia en mercados globales**
  - Operaciones globales
  - Alianzas globales
- **Grupos de trabajos globales**
- **Requerimiento de entrega global**

**Tecnologías de la Información**  
**Computación y Comunicación**

- Redes locales de computadoras y Redes de comunicación global
- Sistemas transaccionales (operaciones) de alta disponibilidad
- Herramientas de trabajo en grupos distantes que permitan compartir información (conocimiento)
- Sistemas de Información Gerencial

## Rev. Dig. 2 - Cambios en la Economía Mundial

- Economía basada en el conocimiento
  - Representa el 60% del PIB, 55% Fuerza laboral USA
  - Producción trasladada a países de bajo costo
  - Redefinición del trabajo: Operativos, Servicios personales y Conocimiento
- Conocimiento como "valor"
  - 70% inversión empresarial – gasto empresarial

### NUEVOS ACTORES

(oficinistas)

- Educación
- Salud
- Seguros
- Banca
- Inversiones
- Investigación
- Asesoría ..
- Diseño ...
- Programación ..
- Ventas



## Rd2. Cambios en Economía Mundial

### Papel de las TIC en reducción de emisiones de CO2

---

- ❑ El 2007, el efecto global del sector de productos electrónicos y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (eTIC) en los gases de efecto invernadero GEI fue de **830 millones de toneladas de CO2**, alrededor del **2% del total** de emisiones derivadas de la actividad humana.
- ❑ Las aplicaciones eTIC que pueden tener un mayor impacto en la reducción de los gases de efecto invernadero en un futuro cercano son:
  1. Las reuniones virtuales,
  2. El Trabajo flexible,
  3. La desmaterialización de actividades,
  4. Las mejoras en la logística, los sistemas de transporte inteligente,
  5. Eficiencia energética de los vehículos,
  6. El hogar digital,
  7. Los sistemas inteligentes de infraestructuras de distribución de energía,
  8. La mejora de la eficiencia en el consumo energético de la industria y
  9. Las e-aplicaciones: comercio electrónico, la administración electrónica y e-salud y e-educación.

Incidencia en tres sectores principales:

- transporte,
- construcción,
- Energía



## Rd2. Cambios en la Economía Mundial

- **Nuevos Productos & Servicios basados en Conocimiento e Información, requieren:**
  - Continuo esfuerzo de aprendizaje
  - Mecanismos coordinados para desarrollar el contenido del producto
  - Procedimientos estándares operativos automatizados que ensamblan el contenido del producto y permitan sus entrega repetida a bajo costo
- **Ciclo de vida más corto de productos**
- **Competencia basada en tiempo y adaptación local**
- **Productividad laboral dependiente de la calidad de Información y Sistemas**

### INSTRUMENTOS

- Computadoras
- Software
- Contenido
- Telecomunicaciones

### Tecnologías de la Información

- **Redes locales de computadoras y Redes de comunicación global**
- ***Sistemas transaccionales (operaciones) de alta disponibilidad***
- ***Sistemas de apoyo al diseño y construcción de productos***
- ***Sistemas de Administración de la Cadena de abastecimiento***
- ***Sistemas de Administración de mercadeo relacional***

## Rd5. Surgimiento de la Empresa Digital

### □ VISIÓN de Organización

- Los recursos y proceso estratégicos son administrados y controlados con tecnología de Información y comunicaciones
- Relaciones con clientes, proveedores y empleados habilitadas con medios electrónicos empresariales

### □ REFERENCIAS: Cisco System

- 90% de pedidos por Internet
- 75% de pedidos procesados por contratistas vía digital
- Entregas de pedidos son rastreados en sitios de UPS o Fedex
- 85% de requerimientos de servicios y soporte manejados en el portal (+800.000 requerimientos mensuales)
- 25.000 solicitudes mensuales de trabajo procesadas en su sitio
- 80% de la capacitación se realiza por Internet

### **Presente y Futuro.**

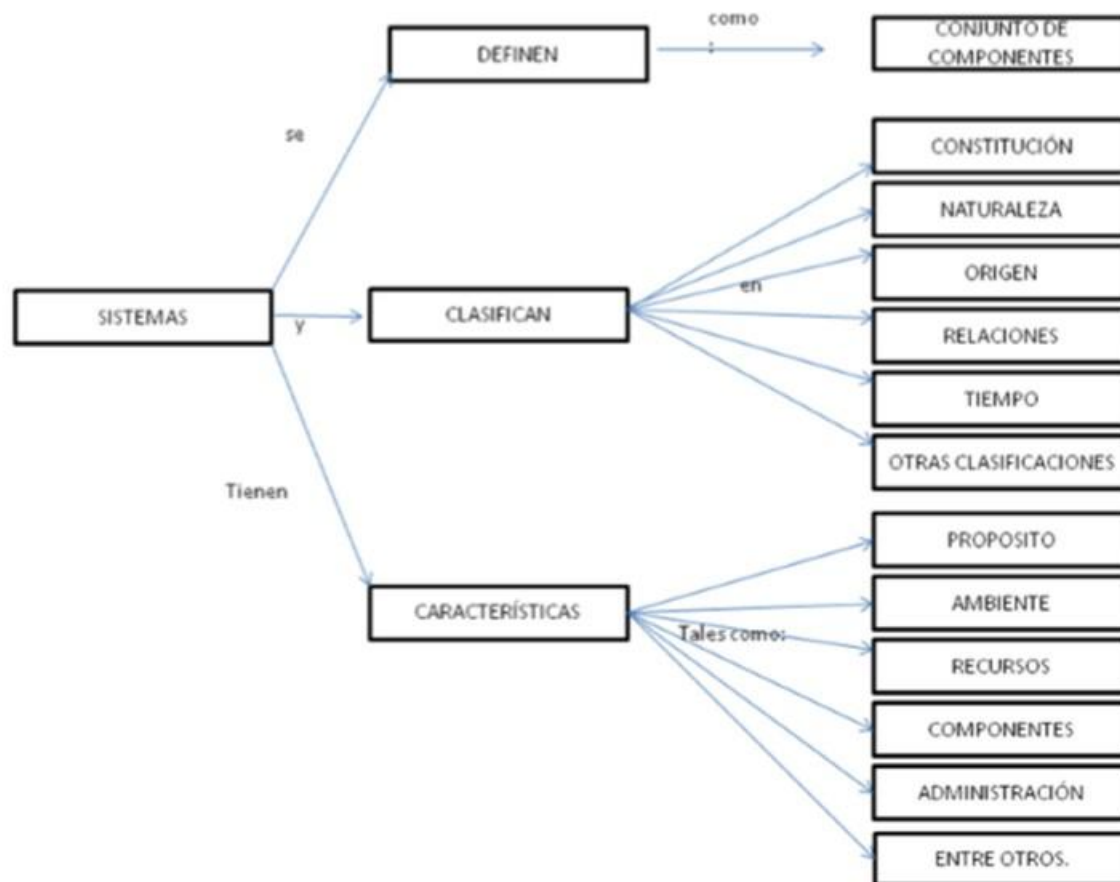
El trabajo medico es el de atender las necesidades de los pacientes, utilizando el conocimiento acumulado por la medicina por más de 5,000 años y, sobre todo, en el último siglo. Se dice que los médicos utilizamos, aproximadamente, unos dos millones de piezas de información en el cuidado de los pacientes; que un tercio de nuestro tiempo lo pasamos registrando y sintetizando información y que un tercio de los costos de un hospital tienen que ver con la comunicación personal y profesional. A pesar de que ha habido muchos intentos por simplificar la práctica clínica, tratando de reducirla a la aplicación acrítica de rutinas, la verdad

es que la calidad final de esta práctica, se relaciona con la posibilidad de una actividad reflexiva que individualice cada caso; con una formulación de preguntas y respuestas, muchas susceptibles de ser contestadas por el propio médico, en base a su marco de conocimientos, pero con otras que deberán ser consultadas, ya sea con expertos o con bancos de información.

Las aplicaciones de la Informática médica, son un extenso tema de discusión que día a día se hace más grande, con más relaciones con otras ciencias y con actividades vinculadas a la tecnología, la organización y muchos otros ámbitos. El Manejo del expediente electrónico (Computer-Based Patient-Record System) (CPR), que muchas discusiones ha traído, en cuanto a los resquicios legales para el cambio del papel de la historia clínica, por el registro computarizado y que aún genera polémica, el intercambio de información a través de redes, y sus niveles de seguridad. Los sistemas para la administración de la atención médica, los sitios para el profesional médico, para los pacientes, ya sean institucionales o que en forma personal han comenzado a presentarse, por entusiastas que brindan enlaces y de cierta manera facilitan la búsqueda de información; los sistemas de monitorización de pacientes, el procesamiento electrónico de imágenes, los sistemas de apoyo a las decisiones clínicas (sistemas expertos), la utilización de las computadoras en la educación médica, la bioinformática, han dejado expuesta un amplia gama de opciones y han creado también un no menor número de nuevas necesidades que hacen que el usuario y el no usuario de estas, deba conocer algo de ellas y por lo menos percibir su presencia, la brecha entre quienes tienen acceso a la información ya o es tan grande como antiguamente, hoy la brecha se creará entre quienes utilicen mejor la información. El campo de acción ha sido presentado las opciones se nos muestran día a día y hasta hemos visto el ingreso de nuevas patologías como el Síndrome Relacionado con la Computadora (Computer Related Syndrome)(CRS).

El mundo está compuesto por materia, energía e información y, a esta última se le concede una jerarquía que no ha alcanzado ninguno de los otros artificios humanos. Esta información convertida en conocimiento, es condición indispensable para el progreso intelectual, social, económico y herramienta fundamental para el progreso científico. Hoy, la capacidad de realizar un viaje virtual a los más recónditos lugares del organismo, mirar sus tejidos practicar con ellos mediante un programa de simulación, de tener al alcance de la mano todo el conocimiento producido por el hombre, el último artículo publicado sobre el tema que nos apasiona, de sistematizar y transferir el pensamiento experto, de que ya no sea una traba la distancia geográfica, la pertenencia a un grupo o sociedad determinada; hacen que se abra un inmenso abanico de posibilidades, para cualquiera que se detenga a pensar en esta perspectiva. 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

protocolizan toda actuación médica, limitarse a conocer reglas y hacer general una conducta terapéutica y olvidarse del individuo fin último de nuestro compromiso médico, es una situación a ser tenida en cuenta.



## DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

“En sentido amplio, un sistema es un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común”. Siguiendo esta propuesta, podemos decir que un sistema es la organización de partes interactuantes e interdependientes que se encuentran unidas y relacionadas para formar una célula compleja.

Con esto nos referimos a un grupo de elementos que realizan actividades para alcanzar un objetivo común, ya sea operando sobre los datos, la energía o la materia para suministrar información. “Los sistemas proporcionan información tanto de problemas como de oportunidades”.

La clasificación y el análisis de las características de un sistema son un proceso que requiere conocer quién lo realiza, el objetivo que se pretende alcanzar y las condiciones particulares en las que se desarrolla. Sin embargo, antes de emprender el análisis de un sistema, conviene estar al tanto de la clasificación general de los sistemas.

De acuerdo a su constitución, los sistemas se clasifican de la siguiente manera:

- Sistemas físicos o concretos: estos sistemas están compuestos por elementos tangibles, por ejemplo maquinas, equipos u objetos. En informática, nos referimos a estos sistemas como el hardware.
- Sistemas abstractos: son sistemas conformados por elementos cognitivos, por ejemplos los planes, las hipótesis y las ideas. Estos sistemas son conocidos como software en el campo de la informática.
- Respecto a su relación con el medio ambiente los clasificamos como abiertos o cerrados:
- Sistemas abiertos: este tipo de sistemas se intercambia materia, energía o información con el ambiente.
- Sistemas cerrados: son aquellos sistemas en los cuales el intercambio de materia, energía o información con ambiente es considerado como nulo.

Dependiendo de su naturaleza encontramos los sistemas concretos y los sistemas abstractos: los sistemas concretos pueden ser sistemas físicos o tangibles; los abstractos, simbólicos o conceptuales.



De acuerdo a su origen, los sistemas se clasifican en naturales y artificiales: los sistemas naturales son los que genera la naturaleza; los Artificiales, los desarrollados por los seres humanos.

Por sus relaciones, los sistemas se clasifican en simples y complejos. Los sistemas simples son los que constan de reducidos elementos; los complejos, los constituidos por muchos elementos y relaciones: por ejemplo el cerebro, la universidad o la cámara fotográfica, entre otros.

A este tipo de clasificación la podemos llamar respectiva, ya que depende del número de elementos y relaciones que se encuentran en el sistema. En la práctica, cuando encontramos aproximadamente siete elementos dentro de los sistemas, todavía pueden ser considerados sistemas simples.

Respecto a su cambio en el tiempo encontramos la siguiente clasificación:

- Sistemas estáticos: son aquellos que no cambian a lo largo del tiempo.
- Sistemas dinámicos: sistemas que cambian con el paso del tiempo.

Este tipo de clasificación es relativa, ya que tenemos que considerar el periodo de tiempo que se establece para el análisis del sistema.

De acuerdo al tipo de variables que lo definen, encontramos sistemas discretos y sistemas continuos. Los sistemas discretos son los que tienen variables discretas; los sistemas Continuos son los que están compuestos por variables continuas.

Otras clasificaciones:

- Sistemas jerárquicos: en estos sistemas existen múltiples relaciones de dependencia o subordinación entre los elementos que conforman una organización, por ejemplo el gobierno de una ciudad.
- Sistemas de control: sistemas jerárquicos en los cuales algunos elementos controlan a otros.
- Sistemas de control con retroalimentación: son sistemas jerárquicos en los cuales los elementos controlados envían información sobre su estado a los controladores.

- **Sistemas determinísticos:** son aquellos en los que es previsible el resultado que se puede obtener, por ejemplo una polea, una palanca o un programa de computadora.
- **Sistemas probabilísticos:** en estos sistemas no podemos previsualizar el resultado que se obtendrá, por ejemplo el clima, el comportamiento de una mosca o el sistema económico mundial.

## CARACTERÍSTICAS

Sabemos que un conjunto de elementos agrupados por alguna relación o dependencia puede ser llamado sistema. Siendo así, un grupo de personas en una organización puede ser considerado como un sistema.

A pesar de que en el caso de nuestro grupo hipotético sea difícil definir el punto de inicio y final de las limitantes del sistema y el ambiente de éste admita un cierto grado de arbitrariedad, continúa siendo un sistema.

Siguiendo la línea de este razonamiento, el mismo universo está compuesto de múltiples sistemas que se acoplan, aunque probablemente jamás podamos comprender la totalidad del sistema. Imaginemos el número de elementos que lo componen, las complicadas relaciones que se establecen entre éstos, los subsistemas cuyo funcionamiento aún no logramos entender, y nos daremos cuenta de que es infinitamente más difícil de entender que el comportamiento de las personas.

Tanto un grupo de personas en una organización como la totalidad del universo son sistemas, porque comparten, en mayor o menor grado, las siguientes características:

- **Propósito u objetivo:** todo sistema tiene uno o varios propósitos u objetivos y sus elementos tratan siempre de cumplir esos objetivos.
- **Ambiente:** cuando nos referimos a esta característica estamos hablando de todo lo externo con respecto al sistema. El sistema ejerce una influencia casi nula sobre dicho ambiente, y solamente interviene sobre él cuando requiere materia, energía o información.

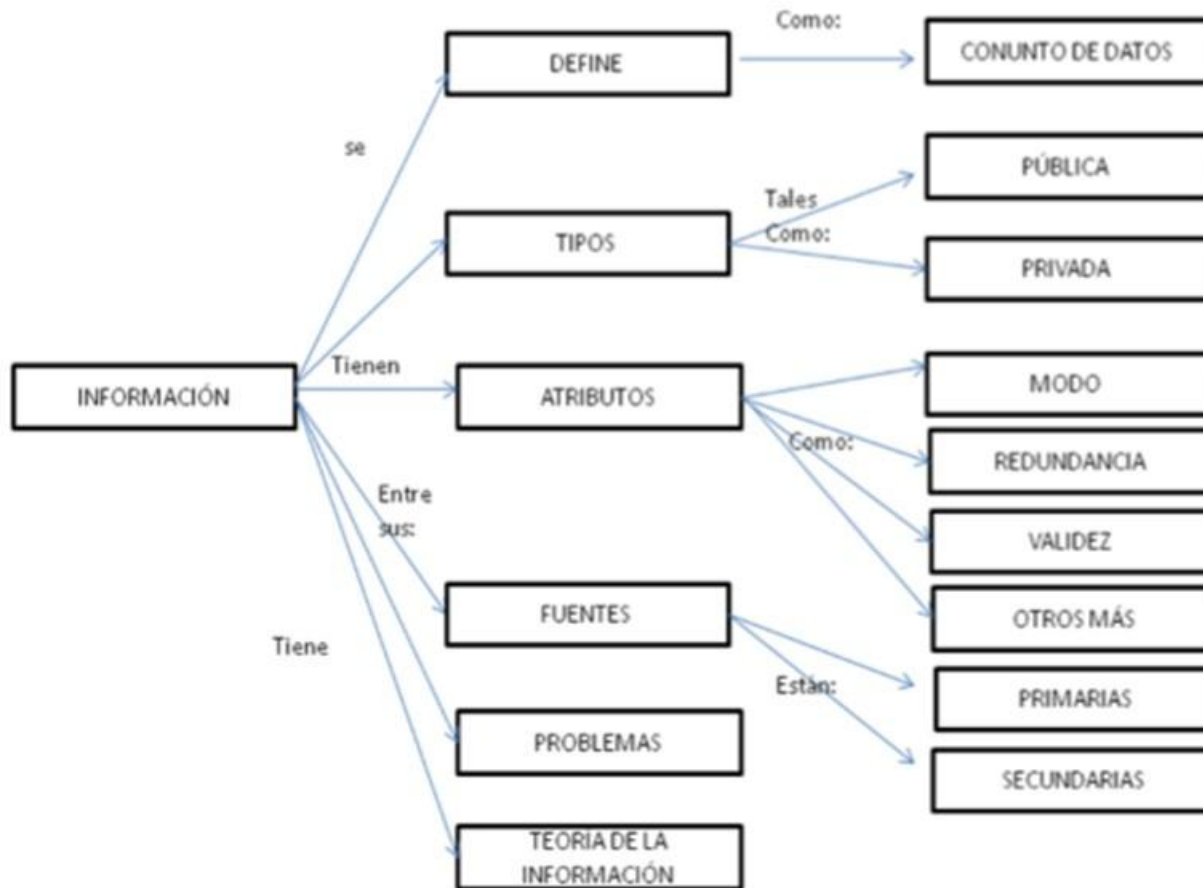
- Recursos: no son más que todos los medios que pueden ser utilizados por el sistema para cumplir sus objetivos. Los recursos que el sistema puede o no tomar para su beneficio se encuentran en el ambiente.
- Componentes: cuando hablamos de los componentes nos referimos a las tareas o actividades que se puedan llevar a cabo para el cumplimiento de los objetivos.
- La administración: tiene dos funciones elementales: 1. La planificación, donde se cubren todos los aspectos relevantes, como: objetivos, ambiente, utilización de recursos, sus componentes y actividades. 2. El control, que consiste en el análisis de los planes y la planificación de algunos cambios.
- Globalismo o totalidad: en todo sistema encontramos una naturaleza orgánica en la que cada acción provoca un cambio en una o más unidades del sistema. Tomando en cuenta que existe una relación de interdependencia entre las partes de un sistema, con cada nueva acción el sistema sufre algún cambio y el ajuste sistemático es continuo.

Como resultado de estos cambios y ajustes, se presentan dos fenómenos: la entropía y la homeostasis.

Entropía: los sistemas tienen una tendencia al desgaste y a la desintegración, que provocan el acomodo de los estándares y el aumento de la aleatoriedad. A medida que la entropía crece, los sistemas se dividen en estados más simples.

Hablando en términos de termodinámica, por ejemplo, se dice que la entropía en los sistemas es mayor al paso del tiempo, como resultado de las leyes físicas. Cuando aumenta la información, la entropía es menor, ya que la información es la base de la configuración y el orden.

Homeostasis: es el equilibrio dinámico en los componentes de un sistema. Es la tendencia de los sistemas a adaptarse a los cambios internos y a los del ambiente.



## DEFINICIÓN Y TIPOS DE INFORMACIÓN.

La información es un conjunto organizado de datos procesados, constituyen un mensaje que pasa al conocimiento del sujeto o de quien recibe el mensaje. La teoría postula que cualquier señal es capaz de cambiar el estado de sistema que constituye un fragmento de información. Desde otro punto de vista, la información es el conocimiento extraído por seres vivos o sistemas

expertos como resultado de la interacción con el entorno. La información, a diferencia de los datos aislados, tiene una estructura útil que modifica las interacciones de quien posee la información de su entorno. En el campo de la informática administrativa, los tipos de información son los siguientes:

- Información pública.. Este tipo de información es aquella que cualquier persona puede conocer por poco que se lo proponga. Este tipo de información es importante para conseguir logros comerciales, pero en ocasiones resulta un problema dirigirla solamente al exterior de la empresa. Todos los individuos de una empresa o de cualquier proyecto deben tener una extensa información de lo que el usuario pueda requerir.
- Información interna. Son los datos para poder llevar a cabo un proyecto, así como las informaciones relativas a la propia empresa que tiene todo su equipo de trabajo. Debido a los diferentes tipos de información que contiene una empresa, los tipos de información interna pueden ser muy diversos, algunos estratégicos y delicados y otros más genéricos y poco relevantes.
- Información privada. Este tipo de información es de carácter restringido. No puede ir más allá de las personas que puedan manejarla. Es una información sobre toda la empresa: las nuevas ideas, las negociaciones, los datos de clientes.
- Filtraciones y rumores no propagables. Quien tiene acceso a este tipo de información es personal de suma confianza y con gran sentido de la responsabilidad. El almacenamiento y la transmisión de esta información cifrada deben ser manejados con precaución para evitar problemas.

## ATRIBUTOS

Finalidad: la información debe tener un propósito al transmitirse. El propósito puede ser informar, evaluar o convencer.

Modo y formato. Las formas de comunicar la información a las personas son sensoriales. El ser humano recibe casi toda la información de forma verbal o documentos. Las maquinas la reciben de forma eléctrica mediante cintas, tarjetas o de forma escrita.

Redundancia/eficiencia. La redundancia es el exceso de información. La eficiencia del lenguaje crea un nivel óptimo en la transmisión de la información.

Velocidad. La velocidad a la que se transmite la información influye en el tiempo que uno tarda en entender un problema.

Frecuencia. La frecuencia con que se transmite la información. La información que es excesiva tiende a producir ruidos o distracción.

Carácter determinístico o probabilístico. La información determinística implica que existe un solo valor resultante en un proceso. Si la información es probabilística, se obtienen los resultados posibles con las correspondientes probabilidades.

Costo. El costo es un factor muy limitante para la obtención de información. Debe evaluarse constantemente la información y su costo.

Valor. El valor de la información depende del modo, la velocidad, la frecuencia, las características determinísticas, la confiabilidad y la validez.

Confiabilidad y precisión. Contar con una mejor precisión es caro, por lo tanto, en ocasiones es posible un cambio entre costo y precisión/confiabilidad.

Exactitud. La exactitud es el grado de aproximación de un número a lo que verdaderamente debería ser.

Validez. La validez es una medida del grado en que la información representa realmente lo que pretende representar.

Actualidad. La actualidad designa la antigüedad de la información.

Densidad. La densidad es el volumen que ocupa la información en un informe o mensaje. Los más largos tienen densidad baja. Las tablas y las gráficas presentan la forma más condensada.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

Una fuente de información es alguien que proporciona datos. La debida formulación del marco teórico, el verdadero sustento que orienta sobre la forma de cómo enfrentar al estudio, están dados por la información recopilada. A partir de la consulta de los antecedentes sobre cómo han sido tratados los problemas en otros tipos de estudios, es posible ahorrar recursos.

El tipo de información recopilada nos permite centrar el objetivo del estudio evitando perturbaciones a la idea original. La búsqueda de información facilita la elaboración de las hipótesis que luego deberán ser validadas y tener referencias para interpretar los resultados del estudio o investigación.

Existen dos tipos fundamentales de fuentes de información:

- Fuentes primarias. Son datos obtenidos por el propio investigador o a partir de una búsqueda bibliográfica en artículos científicos, monografías o tesis.
- Fuentes secundarias. Son resúmenes o listados de referencias, basados en fuentes primarias. Es información ya procesada.

La búsqueda de las fuentes debe hacerse de la manera más organizada posible, con el fin de tener una máxima calidad de información que permita tomar mejores decisiones. Los instrumentos de recolección de información deben ser concebidos por expertos. El director de la organización deberá aprobar el diseño y así será más sencillo analizar e interpretar la información y obtener mejores resultados.

Investigación observacional: La investigación observacional consiste en observar y levantar información sobre el fenómeno estudiado, ya sean personas, objetos o acciones, por ejemplo observar a la gente para obtener información sobre el sexo de los habitantes en una comunidad.

En este enfoque existen varios métodos. El ejemplo anterior describe la observación cuando se produce de manera espontánea; sin embargo, también se pueden simular las acciones para obtener información. La investigación observacional puede ser estructurada, cuando el investigador tiene presente lo que debe observar, o no estructurada, cuando el investigador decide qué es lo que va a observar.

Este método permite, en varios casos, detectar información donde los comportamientos y reacciones son diferentes. En otros casos, la investigación a través de la observación no será suficiente para la toma de decisiones, por lo cual habrá de ser necesario tomar en cuenta otros enfoques, como la investigación por encuesta y la investigación experimental.

□ Investigación por encuesta. Ésta es la forma más adecuada para obtener información descriptiva. Preguntando directamente a las personas se puede obtener datos relativos a sus creencias, preferencias, opiniones, satisfacción, comportamientos, etcétera.

La encuesta es el tipo de investigación primaria más usada y en muchas investigaciones es casi el único. Los resultados de una encuesta ofrecen buenos elementos para tomar decisiones, aunque también tiene algunos defectos que pueden repercutir sobre la calidad de la información.

En ocasiones, cuando las preguntas involucran la vida privada de las personas o cuando están fuera de su conocimiento, las personas intentan no parecer ignorantes o evadir las preguntas y responden cualquier cosa. Una encuesta mal hecha afecta a la calidad de información, por lo que debe ser diseñada cuidadosamente.

Además, la aplicación de encuestas requiere tiempo, mismo que muchas personas no están dispuestas a perder. Debe procurarse que la encuesta no sea demasiado larga.

□ Investigación experimental Es el mejor método para la toma de decisiones. Estudia las relaciones de causa y efecto eliminando las explicaciones competidoras. Ejemplo: una empresa farmacéutica puede probar los efectos del nuevo producto en varios grupos de pacientes diferentes en el sexo y el rango de edad para obtener información de todos los efectos entre los distintos grupos de individuos.

## PROBLEMAS CON LAS FUENTES

Dentro del análisis de la información debemos detectar, obtener y consultar las fuentes que realmente sean útiles para el propósito que se busca. Esta recopilación tiene que ser por naturaleza selectiva, debido al surgimiento de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones), ya que facilitan el acceso a cualquier tipo de información, pero con el problema que es en grandes volúmenes, son heterogéneas y carecen de un marco de políticas públicas.

Al momento de seleccionar la información debemos reconocer las fuentes primarias y secundarias. Nuestras fuentes primarias no necesariamente son más precisas o fiables que una secundaria, en ocasiones dichas fuentes secundarias cuentan con un análisis, están documentadas y se encuentran registradas por instituciones donde se le da una gran prioridad al proceso metodológico.



Tendremos que analizar cuidadosamente nuestras fuentes primarias, teniendo en cuenta que dicha información recopilada es un punto de vista muy personal sobre los sucesos o situaciones que se están tratando, pero pueden o no ser verdad, tener precisión y estar completa.

Es importante recurrir a fuentes primarias de información o en su caso buscar nuevas fuentes, ya que podrían no ser tan precisas pero nos ofrecen información nueva para el caso que se trate, en donde podremos filtrar y utilizar las que nos sean útiles.

No debemos descartar que en todo proyecto debemos contar con fuentes primarias y secundarias, con un análisis correcto en cada una de ellas y evitar utilizar información que no será útil o desviará los objetivos de nuestros proyectos.

## TEORÍA DE LA INFORMACIÓN

La teoría de la información como su propio nombre lo menciona, trata el estudio de la información, en donde la manipulación y la obtención de datos específicos se llevan a cabo por medio de procesos lentos. El principal objetivo de la teoría de la información es disminuir grandes cantidades de datos pero sin tener pérdida de información.

Es importante identificar algunos tipos de transmisión de datos, como lo es el caso de la información binaria, algunos ejemplos conocidos son las tarjetas perforadas, los mensajes transmitidos mediante sistemas de teletipo todo-nada o la información almacenada en calculadoras electrónicas. Esto nos lleva a la codificación de información, en donde tenemos que representar datos obtenidos a un lenguaje que nos sea conveniente. Un ejemplo claro es la representación de estos números binarios almacenados en nuestras tarjetas al sistema decimal para una interpretación propia.

Se sabe que en la transmisión de datos utilizamos códigos, por lo que es necesario tener en claro la principal propiedad que definen a los códigos. Esta nos dice que necesariamente un código debe de formar un bloque, en donde cada elemento del ya mencionado código debe de cumplir todas las características que rigen a nuestro bloque. Por lo que si algún elemento no cumple con las características establecidas en el bloque tiene que ser desechado.

Nuestros códigos deben ser transmitidos por medio de canales de información, en donde todo canal debe de contar con una entrada, una salida y un conjunto de probabilidades condicionales, en donde se establecen los códigos de entrada y salida. Podemos deducir que un canal de información está completamente deducido por su dimensión (matriz), en donde las filas representan las entradas y las columnas las salidas de información.

## Ejemplos de Sistemas de Información.

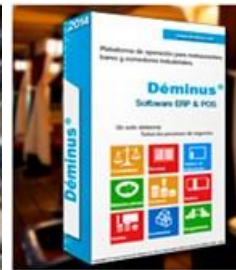
Se presentan físicamente los siguientes sistemas de información:

- Sistema de información para tortillería
- Sistema de información de inventarios
- Sistemas de Información para Fotoestudio

Encontramos en el mercado un sin número de Sistemas de información desarrollados para diferentes tipos de control y para diferentes tipos de empresa o negocio, como son los siguientes:



MaxiComercio



Déminus



Base de datos para consultorio médico



**CV** CONSULTORIO VIRTUAL

**Consultorio Médico.**



## Sistemas Estratégicos

Consisten en manejar la información procesada de una organización de modo que se pueda utilizar para ser competitivos renunciando a algunas cosas para alcanzar el objetivo propuesto.

Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores

Puede ser considerado como el uso de la tecnología de la información para soportar o dar forma a la estrategia competitiva de la organización, a su plan para incrementar o mantener la ventaja competitiva o bien reducir la ventaja de sus rivales.

Sus principales características son:

- Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones. Sin embargo, este tipo de sistemas puede llevar a cabo dichas funciones.
- Suelen desarrollarse in house, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.
- Típicamente su forma de desarrollo es con base a incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o función en particular y a partir de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos.
- Su función es lograr ventajas que los, competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistemas Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de cajeros automáticos en los bancos es un Sistema Estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.
- Apoyan el proceso de innovación de productos y procesos dentro de la empresa, debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo es innovando o creando productos y procesos.

Un ejemplo de estos Sistemas de Información dentro de la empresa puede ser un sistema MRP (Manufacturing Resource Planning) enfocado a reducir sustancialmente el desperdicio en el proceso productivo, o bien, un Centro de Información que proporcione todo tipo de información; como situación de créditos, embarques, tiempos de entrega, etcétera. En este contexto los

ejemplos anteriores constituyen un Sistema de información Estratégico si, y sólo si, apoyan o dan forma a la estructura competitiva de la empresa.

## **Los sistemas de información y las organizaciones.**

Cada vez que se trata el tema de la información y la tecnología para atención de salud, es conveniente comenzar con la definición de ciertos términos. El término más común en uso para referirse a los sistemas de información para el apoyo de la operación y la gestión de la atención de salud es sistema de información de salud (SIS). Aunque algunos expertos han abogado por el abandono de este término común, es lo suficientemente común y sencillo para resultar útil a los fines de esta discusión. Un sistema de información para atención de salud puede definirse como un sistema computadorizado diseñado para facilitar la administración y la operación de la totalidad de los datos técnicos (biomédicos) y administrativos para todo el sistema de atención de salud, para algunas de sus unidades funcionales, para una institución única de atención de salud o incluso para un departamento o unidad institucional.

El establecimiento y la operación de un componente de la función de información en el contexto de las organizaciones incluyen el desarrollo y la administración de tres áreas interrelacionadas: sistemas de información (SI), tecnología de la información (TI) y gestión de la información (GI).

- **Sistemas de información (SI):** Representados por el conjunto de tareas administrativas y técnicas realizadas con el objetivo de evaluar la demanda para la cartera de aplicaciones de la organización. Por consiguiente, los sistemas de información se ocupan de "lo que" se requiere (temas de demanda).
- **Tecnología de la información (TI):** Representada por el conjunto de conocimientos y tareas técnicas con el objetivo de satisfacer la demanda para las aplicaciones. Incluye la creación, la administración y el suministro de los recursos necesarios para el diseño y la operación de la cartera de aplicaciones de una organización; se ocupa de "cómo" puede lograrse lo que se requiere (temas de suministro).
- **Gestión de la información (GI):** La participación estratégica en toda la organización de cuatro componentes: datos, sistemas de información, tecnología de la información y personal de información.

La tecnología de la información (TI), en un sentido más estricto, es una tecnología basada en máquinas que procesa información activamente. La TI es solo uno de los conjuntos de tecnologías relacionadas con la información que comparten algunas características. No obstante, la definición no separa el procesamiento activo de información de otras tecnologías, como el teléfono y la televisión, y de las actividades no tecnológicas para el manejo de información.

Las características especiales de la TI, equipo informático y software, en calidad de máquinas "físicas" y "abstractas", la distinguen de otras tecnologías similares. El equipo informático y el software son aspectos alternativos pero complementarios de la TI; ambos son necesarios para todo sistema de TI y comparten una relación simbiótica flexible. Aún más, la creación de nuevos casos de TI depende directamente del equipo informático y el software existentes, entre otros factores, lo que indica que la TI es esencial para su propio desarrollo.

Para que los sistemas de información de salud sean útiles, deben contemplar un espectro amplio de datos de salud. La información es un elemento esencial en la toma de decisiones, y la prestación de servicios y la orientación en la atención de salud son una tarea compleja, con alto nivel de dependencia de la información para una gran variedad de decisiones clínicas y de gestión. La utilidad de los sistemas de información implica que deben captar y procesar datos sobre salud y datos relacionados con la salud de diversidad, alcance y nivel de detalle amplios. Todas las organizaciones siempre han contado con algún sistema de información para contribuir en las tareas de registrar, procesar, almacenar, extraer y presentar información acerca de sus operaciones.

En todos los niveles del sector, la mayor necesidad sigue siendo el establecimiento de sistemas continuos de información que permitan la recuperación de datos orientados a los pacientes, a los problemas y a los procedimientos. Solo en los últimos veinticinco años las organizaciones se han dado cuenta de que la información es un recurso muy valioso; en efecto, la calidad de la toma de decisiones gerenciales, de las cuales depende el éxito de una organización en un mercado mundial muy competitivo, está relacionada directamente con la calidad de la información al alcance de sus directivos.

Este descubrimiento obligó gradualmente a las organizaciones a percibir a los sistemas de información de una manera diferente, más como herramientas de apoyo a la toma de decisiones que como un mero registro de las actividades pasadas. En consecuencia, los sistemas de información están abandonando gradualmente la "oficina de atrás" a la cual habían estado relegados por mucho tiempo y están ingresando a la "oficina principal" de los departamentos ejecutivos.

En consecuencia, la información y la tecnología empleadas para respaldar su adquisición, procesamiento, almacenamiento, extracción y difusión han cobrado importancia estratégica en las organizaciones, y dejaron de ser elementos relacionados solamente con el apoyo operativo y administrativo. La meta fundamental de los sistemas computadorizados de información es mejorar la manera en que trabajamos con el aumento de la eficiencia, la calidad de los datos y el acceso a la información almacenada.

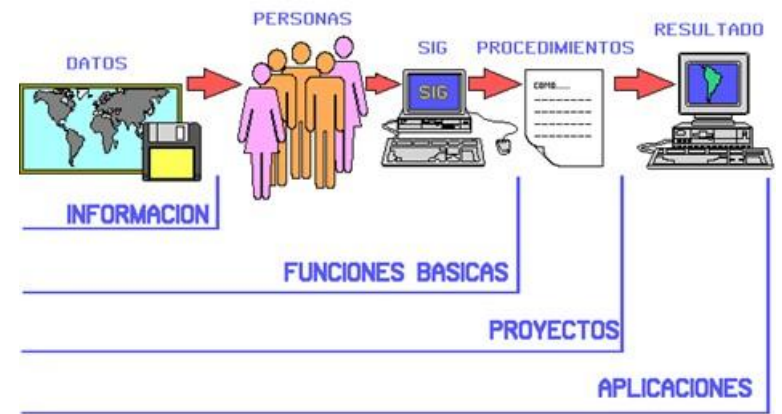
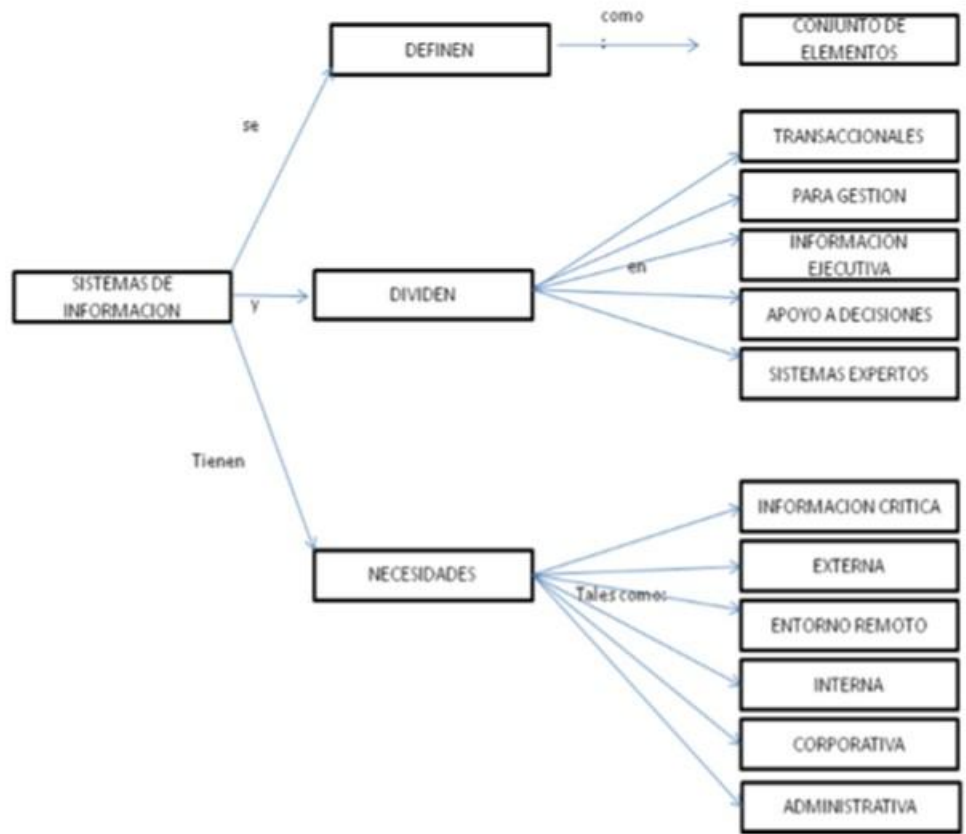
La base tecnológica de los sistemas automatizados de información es el programa de computación —el software de aplicaciones— que nos permite alcanzar dicha meta. En términos generales, aplicación es el uso de los recursos de los sistemas (equipos, programas de computación, procedimientos y rutinas) para una finalidad particular o de una manera especial para proporcionar la información solicitada por una organización. No obstante, el equipo informático y los sistemas operativos en su totalidad carecen de utilidad alguna sin programas diseñados y escritos adecuadamente que aborden y den respuesta a los requisitos de los usuarios de la manera más completa posible.

**Figura 1. Relaciones entre datos, información y conocimiento**



La función de los sistemas de información es captar, transformar y mantener tres niveles concretos: datos sin procesar, datos procesados y conocimiento. Los datos procesados, tradicionalmente denominados información, transmiten conocimiento acerca de un tema particular. El conocimiento representa un concepto intelectual de un orden mayor, en el que las pruebas y la información de diversos campos y fuentes se vinculan, validan y correlacionan con verdades científicas establecidas y, por lo tanto, se convierten en un acervo generalmente aceptado de conocimientos. Podríamos decir que la información comprende datos en contexto y el conocimiento es la información en contexto (figura 1).

**UNIDAD II**  
**SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LOS CUIDADOS DE LA SALUD Y SISTEMAS BASADOS EN PROTOCOLOS.**



**DEFINICIÓN Y TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

El termino sistema es un concepto relativamente flexible. Un sistema se define a partir del interés de la persona que pretende analizarlo. Como consecuencia, una organización se entiende como un sistema o subsistema, o incluso un supersistema, lo que

va a depender del análisis que se desee realizar. Para ser un sistema propiamente dicho, el sistema tiene que tener un grado de autonomía superior que un subsistema e inferior que el supersistema.

Las partes necesarias para que un sistema total funcione son conocidas comúnmente como subsistemas, y éstos a su vez se encuentran integrados por un conjunto de subsistemas más específicos. Por consiguiente, la jerarquía que llegan a tener los sistemas y el número de subsistemas depende de las necesidades de la organización.

Un sistema de información está integrado de una gran variedad de elementos que se interrelacionan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

Se considera que un sistema de información brinda información a todos los subsistemas de una organización. Es por eso que un analista se dedica a estudiar todas las partes de una organización, para entonces especificar sus sistemas de información correspondientes.

Al considerar estos elementos, el analista debe especificar cómo deben funcionar el sistema y sus subsistemas, las entradas requeridas y las salidas que se deben proporcionar, así como los trabajos que serán realizados de forma manual y los que serán realizados por medio de las computadoras.

### **Los Sistemas de Información.**

El uso de las computadoras en todos los ámbitos de la vida laboral, hoy es una realidad, que si bien ha aportado muchos beneficios no ha estado exenta de problemas, si estas dificultades no han sido tenidas en cuenta en un principio, han llevado al fracaso de muchos proyectos.

La complejidad del manejo de la realidad sanitaria, que genera una gran cantidad de datos, obliga a contar con herramientas que nos permitan seleccionar y manejar información, en vez de datos, de una forma ágil y segura (Información = Datos x Proceso). Para la obtención y manejo de información es muy útil la informática y, esta utilidad, es la que justificaría el cambio del "bolígrafo por la computadora". Parece obvio, por tanto, que no utilizar computadoras en la atención sanitaria es cerrarse a potenciales mejoras en el manejo de la información generada por nuestros pacientes.



En este sentido diremos que un Sistema de Información, sanitario o de cualquier otro tipo, es un instrumento que nos permite conocer la distancia, y las alternativas con que contamos para conseguir una meta, la cual debe previamente ser definida (la información es para la acción).

Queda claro entonces, que la meta es una condición previa y el sistema de información es el instrumento de medición, no el fin.

Por esta razón nuestro punto de partida ha de ser establecer; ¿para qué necesitamos un Sistema de Información?, y las propuestas que se generen, deben permitir el manejo de información actual y confiable; que tome en cuenta como ejes principales las necesidades de las personas con un enfoque no solo individual sino de grupo es decir familiar; así como un enfoque más tradicional biomédico, necesario para la selección de las variables epidemiológicas, para que de esta manera; al unir estos dos ejes se puedan planificar actividades por un profesional, equipo de salud o centro asistencial, y que provea de un acceso dinámico a sus datos.

Se están desarrollando continuamente nuevos sistemas, que permiten la recolección de datos y la posibilidad de utilizarlos de manera rápida y eficaz, como retroalimentación a las actividades de salud. El Primary Care Data Quality (PCDQ) tiene como objetivos, desarrollar una herramienta educacional de intervención y utilizar una forma automatizada de recolección de datos, que permita una retroalimentación y la práctica basada en la evidencia, mejorando la calidad de los datos y las intervenciones clínicas en la atención primaria. En este proceso se han tomado como principales cuatro pasos: Preparación, Obtención de los datos, Análisis y Retroalimentación.

Los sistemas de información se clasifican en:

- Sistemas transaccionales
- Sistemas para la gestión de información
- Sistemas de información ejecutiva
- Sistemas de apoyo a las decisiones
- Sistemas expertos

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN TRANSACCIONAL

Un sistema transaccional controla el flujo de la seguridad y la consistencia de los datos involucrados. Por ejemplo: un cliente de un banco realiza una transacción de efectivo de un número de cuenta a otra, de modo que la cantidad de dinero que se le descuenta a la primera cuenta debe ser la misma cantidad de dinero que recibe la segunda cuenta. En caso contrario, la transacción no se efectuaría.

Un sistema transaccional tiene la capacidad de corregir cualquier tipo de error que llegue a surgir durante una transacción almacenando la información obtenida antes de que dicho error surgiera.

Por consiguiente, es capaz de controlar y administrar múltiples transacciones, determinando las prioridades que hay entre éstas. Por ejemplo, si una persona decide reservar un asiento de un vuelo, dicho asiento debe ser bloqueado momentáneamente hasta que la operación finalice, ya que otra persona podría llegar a estar reservando el mismo asiento en el mismo momento. “Los sistemas de procesamiento de las transacciones (TPS) tiene como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que depende toda la organización”.

Las principales características de los sistemas transaccionales son:

- 1) A través de estas automatizaciones de tareas operativas de la organización se ha podido ahorrar un valioso tiempo en mano de obra.
- 2) Son consideradas como el primer tipo de sistema de información que llega a implementarse en las organizaciones. Este sistema sirve como apoyo en las tareas a nivel operativo de la organización.
- 3) En los sistemas transaccionales son importantes las entradas y las salidas de información, y los procesos que llegan a realizarse suelen ser simples y poco sofisticados.
- 4) Su prioridad es recolectar la información, es decir, a través de estos sistemas se cargan grandes bases de la información para su explotación.
- 5) Los sistemas transaccionales tienen una facilidad para justificarse ante la dirección general, ya que los beneficios que proporcionan son visibles y palpables.

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

Un sistema de información gerencial es un conjunto de sistemas de información que interactúan entre sí y que a su vez proporcionan información a la administración acerca de las necesidades que se tienen en las operaciones. “Los sistemas de información administrativa (MIS) ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas”.

Prácticamente, se puede decir que una computadora no es un elemento indispensable en un Sistema de Información Gerencial (SIG), pero en las prácticas es probable que no se utilice un SIG complejo sin la ayuda de una computadora.

El SIG es conocido como una agrupación de la información extensa y coordinada de subsistemas relacionados que convierten los datos en información en una gran variedad de formas para mejorar la productividad con el estilo del administrador y sus características.

## SISTEMA DE SOPORTE A DECISIONES

“No todas las decisiones son de naturaleza recurrente. Algunas se representan sólo una vez o escasamente. Los sistemas para el soporte de decisiones (DSS) ayudan a los directivos a tomar decisiones no muy estructuradas, también denominadas no estructuradas o decisiones semiestructuradas”.

Un sistema de soporte a decisiones suele ser implementado después de los sistemas transaccionales más importantes de una empresa, y prácticamente estos sistemas llegan a ser la plataforma principal en el manejo de su información.

La información generada por estos sistemas comúnmente sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración para tomar sus decisiones.

Los sistemas para el soporte a decisiones llegan a ser muy pesados en cálculos y muy débiles en entradas y salidas de la información. Por ejemplo: una planeación financiera llega a requerir una escasa información en la entrada, que a su vez produce poca información como respuesta, pero en el proceso suelen ser realizados una gran cantidad de cálculos.

En este proceso no se ahorra mano de obra. Debido a ello, su justificación económica llega a ser muy complicada, ya que se desconocen las ganancias de un proyecto de inversión en sistemas de soporte a decisiones.

Estos sistemas llegan a ser amigables e interactivos por sus altas perspectivas en su diseño gráfico y visual, ya que están desarrollados especialmente para los usuarios.

Los sistemas de soporte a decisiones apoyan tanto a la toma de las decisiones rutinarias como a la toma de decisiones no estructurada que no suele repetirse. Por ejemplo, un sistema de compra de materiales que nos indique cuándo hay que hacer un pedido a los proveedores u otro sistema de simulación de negocios que apoye la decisión de integrar un nuevo producto en el mercado.

Frecuentemente estos sistemas son creados por los usuarios sin la necesidad de requerir los servicios de un programador o un analista que tengan conocimiento de esta área.

En estos sistemas también se puede tomar en cuenta la programación de la producción, la compra de materiales, el flujo de los fondos, las proyecciones financieras, el desarrollo de modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etcétera.

## EFFECTOS EN LAS ORGANIZACIONES

Un sistema de información tiene la capacidad de reducir costos, reemplazando capital y mano de obra, pero también disminuye el costo de las transacciones, esto es, el costo que se genera por la participación de una empresa en un mercado.

Un sistema de información también llega a reducir los costos internos de administración. Teoría de la agencia: cada empleado pelea por sus propios intereses, pero cuando hay tecnología de por medio es más fácil de controlar, algo que tiene mucha más importancia cuando una empresa está en crecimiento.

En la teoría conductual se describe el funcionamiento de una empresa individual. La tecnología de la información puede modificar su jerarquía o la toma de sus decisiones en cualquier organización al reducir sus costos de adquirir información y al incrementar la distribución de la misma. En la actualidad, una autoridad de base es más importante por su conocimiento que por el cargo que se le ha asignado, y es muchísimo más fácil armar los equipos de trabajo cuando éstos están conectados por medio de la red.

Dentro de una organización existen pugnas políticas y resistencias al cambio entre quienes las conforman. Así pues, otra ventaja de la implementación de los sistemas de información es que éstos tienen la capacidad de modificar la estructura, la cultura, la política y el trabajo de una organización.

Por último, es necesario señalar que el Internet también aumenta la accesibilidad, el almacenamiento y la distribución de información y conocimientos en las organizaciones con excelentes resultados.

## NECESIDADES ADMINISTRATIVAS

Prácticamente se han considerado cuatro funciones básicas en la gestión de las organizaciones: planificación, organización, ejecución y control. También tomamos en cuenta cuatro recursos que son complementarios y sobre las cuales se aplican dichas funciones mencionadas: recursos humanos, económicos, materiales e informativos.

En la administración se empieza con la planeación del sistema de la empresa, y el desempeño eficiente de sus actividades depende de ésta. En cuestión de planeación, de antemano se trata de realizar las cosas como deben hacerse, en el momento adecuado y sabiendo quién las realizará. La planeación determina la distancia entre el punto en donde nos encontramos y dónde queremos estar en el futuro.

Para una empresa, la regularización de la información tiende a ser una de las prioridades en la cuestión de su toma de decisiones. Una decisión se conoce como una respuesta a un problema o como la elección entre distintas alternativas para conseguir unos objetivos.

En una organización la información es algo que no se puede tocar, y es uno de los elementos que generan el auténtico valor de la organización, sobre todo en una empresa. Comúnmente, las decisiones están relacionadas con el flujo de información que se utilice, ya sea introducir información externa, realizar movimientos dentro de la misma organización o llevar información fuera de la organización.

Existen varios tipos de información que satisfacen las necesidades administrativas de una empresa: la información ambiental, la información interna y la información corporativa.

La información ambiental a su vez se divide en dos tipos de información: información crítica e información externa.

Información crítica: La información crítica está conformada por la información científica, técnica, tecnológica, técnico-económica, jurídica y reglamentaria, de entorno y seguridad, información cualitativa e información general.

La información externa es la información relevante que se toma de dos entornos, el inmediato y el remoto:

El entorno inmediato está compuesto por los activos con los que una empresa trata a diario, como los clientes, distribuidores, competidores, proveedores, inversores y reguladores.

El entorno remoto está conformado por los elementos que una empresa debe tener en cuenta para un buen control, y que está constituido por la información sobre la situación política, la sociedad, los cambios tecnológicos y la evolución económica.

Información interna: En una toma de decisiones hay que tomar en cuenta la información externa que obtenemos, pero para que esta información sea gestionada debe ser tratada internamente. Al mismo tiempo, esta información debe tener la capacidad de recorrer toda la empresa sin ningún problema para llegar a tener un mejor aprovechamiento dentro de la organización.

Información corporativa: es aquella información que arroja una empresa al exterior, de tal manera que le permita manejar sus canales y sus contenidos.

## **Expediente médico electrónico.**

La historia clínica es el documento público alrededor del cual nos desenvolvemos en la relación médico paciente, en el cual reside la información de nuestros usuarios (nuestra memoria), y con el cual tenemos el respaldo legal de nuestras actuaciones. La ya casi eterna discusión entre el papel y la computadora solo muestra hasta el momento las ventajas y limitaciones de uno u otro, pero un acuerdo general acerca de estas posiciones esta todavía lejano.

El expediente electrónico tiene ventajas que son innegables frente al papel, su flexibilidad capacidad de actualización, legibilidad, posibilidad de almacenaje y transferencia, sin embargo, estas mismas ventajas pueden ser vistas como obstáculos para su masificación. El tema tiene su mayor énfasis en lo referente a la historia clínica, distinto es el sentir acerca de las publicaciones, revistas, o medios bibliográficos frente a los cuales los sentimientos de simpatía son innegables.

Hay que tener en cuenta además, los costos que significan para una institución el dar el paso inicial hacia los sistemas informáticos, los cuales no son despreciables, y tienen una amplia gama de presentación, no únicamente en lo económico, pues el cambio no sólo significa utilizar un nuevo programa o aplicación, sino una capacitación del personal, el cual puede tener una muy variada motivación frente al tema, una nueva forma de hacer las cosas, lo cual acarrea inseguridad, resistencia al cambio y

requiere de un tiempo de aceptación, así también la decisión de optar por uno u otro sistema ofertado en el mercado, ante el cual debemos tener claro si en realidad cumple con nuestras expectativas, y si, aún más allá, nosotros mismos tenemos claro que es lo que esperamos del sistema informático, por último el tiempo que nos daremos de plazo para su implementación, pues si en un inicio hablamos del rápido desarrollo en el campo de la informática no podemos esperar demasiado entre la decisión y su puesta en marcha, y entre esta y su funcionamiento total, así, un sistema que demore más de un año entre su implementación, y ser plenamente funcional nos acarreará más modificaciones de las previstas pues la situación que genera la necesidad muy posiblemente se habrá modificado y la utilidad del sistema informático deberá ser nuevamente valorada.

Las características esbozadas hasta el momento nos permiten afirmar que las soluciones para los sistemas de información, como el apoyo para las mejoras en la calidad de la atención de salud, están estrechamente relacionados con mantener el enfoque especial en el paciente, a través del apoyo dado a la práctica clínica. Este énfasis constante en el paciente implica adoptar el enfoque más amplio posible, tanto en términos de espacio como de tiempo. Nunca debiera restringirse la información a un conjunto único de usuarios ni debiera considerarse propiedad de institución alguna, ya que cada una en realidad contribuye sólo a un segmento de la atención total de salud del paciente.

El foco particular de la actividad clínica es el ingrediente crítico para lograr mejoras en la calidad de la atención de salud y la viabilidad económica de las instituciones asistenciales. El acceso a la información, la cual sirve de recurso básico en la ejecución de procedimientos médicos, otorga considerable poder a la información como un mecanismo de apoyo para el logro de estos objetivos. El registro clínico es la herramienta empleada para captar esta relación, lo que hace indispensable a la información allí contenida.

Más allá de esto, es importante recordar que los sistemas de SyTI poseen, además del valor intrínseco de la función que realizan, la enorme ventaja de actuar como un vínculo estratégico de comunicaciones. Incluso, algunos expertos consideran como función principal de un sistema de información para atención de salud precisamente a la función de comunicación entre diversas unidades y usuarios. Asimismo, una de las principales funciones de los registros individuales clínicos y administrativos es actuar como medio de comunicación entre los profesionales. La computadorización de la información para atención de salud permite implícitamente el logro de este importante propósito común.

El desarrollo de aplicaciones se encuentra en un momento inédito y notable en los SyTI para atención de salud. En el mundo, tres temas significativos actúan simultáneamente para la transformación de la industria de informática. El primero se refiere a los

registros computadorizados de pacientes, denominados, entre otras formas, “registro médico electrónico”, “registro electrónico de salud” o “sistema de registro clínico de pacientes”. El segundo es la integración de las perspectivas del proveedor, el contribuyente, el empleador y el consumidor en las redes de información para atención de salud, tratadas en detalle con anterioridad. Un tercer tema es el esfuerzo por proporcionar gestión de alto nivel de atención salud con apoyo de información diaria utilizable en el escritorio - los Sistemas de Información para Ejecutivos (SIE).

### **Características del registro computadorizado de pacientes**

Ya se ha considerado que la complejidad, la magnitud y el alcance de los datos y los registros de pacientes son sobrecogedores, en particular cuando se comparan con otros sistemas para la administración de registros sumamente automatizados como la actividad bancaria y la comercialización minorista. Sólo desde hace poco tiempo se cuenta con tecnología que es utilizable para computadorizar, gestionar y almacenar una variedad de elementos de datos médicos, como son los objetos de voz, imágenes de documentos e imágenes radiográficas. Además, solo recientemente están disponibles en el mercado las redes de alta velocidad y los software de comunicaciones necesarios para entregar rápidamente datos desde una institución de atención de salud a los puntos de atención.

Una razón de peso para automatizar los registros de pacientes involucra directamente a los usuarios de los sistemas de información. La experiencia en otros sectores — actividad bancaria, comercialización minorista, fabricación — ha indicado que las ventajas más significativas de la automatización se obtienen cuando la persona responsable de la generación de los datos es también la persona que los ingresa en el sistema automatizado en el punto de origen. Y mientras en esos otros sectores fue relativamente fácil la introducción del ingreso de datos en los puntos de servicio, en la atención de salud las personas que originan los datos son a menudo los médicos y otros prestadores de asistencia. Es indiscutible que la mayoría de los médicos en particular cuenta con el lujo de personal de oficina para el ingreso de datos, lo que impide el desarrollo de interfaces verdaderamente “fáciles de usar” para el ingreso de datos.

El registro computadorizado de pacientes (RCP) es de hecho un área de aplicación a la que ha llegado su momento. Las implicaciones del RCP — el “registro de clientes” completamente automatizado para el sector de servicios de salud — son enormes. Específicamente, el cambio masivo hacia la atención gestionada, con el médico de atención primaria en función de “guardián” de los recursos médicos, significa que se necesitan más datos clínicos, de una variedad de fuentes diferentes, para tomar decisiones fundamentadas en lo que se refiere a tratamientos. En una tendencia afín, la aparición de grandes redes



asistenciales integradas, mencionadas anteriormente, se traduce en la necesidad de transferir con rapidez grandes cantidades de datos clínicos.

El Instituto para el Registro Computadorizado de Pacientes describe el RCP como "información electrónicamente almacenada sobre el estado de salud y la atención de salud de la vida de un individuo". Reemplaza al registro médico en papel como el registro primario de la atención, y satisface todos los requisitos clínicos, legales y administrativos. Un sistema RCP emite recordatorios y alertas, vinculaciones con fuentes de conocimiento para el respaldo a las decisiones y datos para investigación de los resultados en salud y mejor gestión de la prestación de servicios para atención de salud.

Un sistema RCP es un concepto en evolución que responde a la naturaleza dinámica del entorno de la atención de salud y aprovecha los adelantos tecnológicos. A pesar de las razones imperiosas para la automatización del registro de pacientes, existen aún retos sustanciales que vale la pena mencionar aquí. Aunque muchos grupos están trabajando todavía en una definición común para el contenido de RCP y el sistema de gestión para RCP aún no está concluido por varios grupos, no existe una comprensión universal de los conceptos representados en un RCP.

Sin este marco conceptual claramente comprendido, los usuarios se enfrentan con dificultades para seleccionar los sistemas que satisfarán sus necesidades, y los distribuidores para suministrar dichos sistemas. Del mercado de SyTI para salud de US\$ 12,8 mil millones en 1996, la proporción de RCP era solo de US\$ 180 millones. Muchos desarrolladores y distribuidores de sistemas de información perdieron el interés en el desarrollo de RCP o perdieron de vista los objetivos y se enfocaron principalmente en el segmento de hospitalización en lugar del área creciente de pacientes ambulatorios. No tuvieron en cuenta que los administradores de salud tienen mayor probabilidad de invertir en RCP en los puntos de atención donde el volumen de pacientes está aumentando y donde el acceso concomitante a datos clínicos y administrativos es necesitado por proveedores múltiples. También se han modificado, durante los últimos cinco años, las necesidades de las instituciones de atención de salud en relación con RCP, pero no el interés de la mayoría de los distribuidores de RCP. Mientras el interés de los vendedores, en muchos casos, es la sustitución del expediente clínico en papel por un equivalente electrónico, desde la perspectiva del usuario, las necesidades se han desplazado al manejo integral de los pacientes, el control de costos, el apoyo a la toma de decisiones y el análisis de resultados.

La mayoría de los sistemas comerciales todavía no son intuitivos para que ser operados por el profesional asistencial. Los desarrollos recientes en interfaces gráficas de usuario (GUI) han logrado atraer a muchos prestadores de asistencia no solo al

ingreso de datos, sino también a muchas de las otras fases de los procesos de las aplicaciones para atención de salud, donde pueden tener la propiedad de los datos y los sistemas, así como participar como socios igualitarios en el desarrollo de SyTI. Esto no significa que no hayan existido problemas en el desarrollo de GUI para los proveedores de asistencia sanitaria. Las GUI mal diseñadas son con frecuencia más difíciles de usar, más lentas y proporcionan menos información que las pantallas tradicionales basadas en caracteres, en particular para usuarios experimentados. El desarrollo lento de departamentos de informática para atención de salud en las instituciones asistenciales también ha sido un factor relevante en el retraso de la aceptación por parte de los usuarios que son prestadores de asistencia sanitaria.

El alcance de RCP es amplio, y escaparía a los objetivos de este documento describir todas las características potenciales de las diferentes implementaciones de RCP. Como una característica general, RCP tiene dos componentes claves de software: el software de activación y el software de aplicaciones.

### **Software de activación para el registro computadorizado de pacientes**

El software de activación incluye los siguientes componentes:

- Depósitos de datos clínicos (DDC): La actualización de datos y las exigencias de acceso en un sistema de RPC requieren que los datos clínicos sean capturados, organizados y almacenados específicamente para uso clínico de alto rendimiento. Un DDC puede ser real (con datos almacenados en un lugar) o virtual (con datos almacenados en algunos sistemas "heredados", y administrados y presentados al usuario por el software como si estuviesen en un lugar único). Un DDC sólido tendrá generalmente las siguientes características:

a) El DDC debiera estar en condiciones de incluir a la mayoría o a todos de los múltiples tipos de datos asociados con el registro de pacientes. Según se mencionó anteriormente, podría haber siete o más tipos de elementos de datos que requieran automatización. Algunos diseños de DDC permiten el almacenamiento de alto volumen de ciertos elementos de datos, como imágenes radiográficas en un fichero separado del DDC principal, pero incluyendo "claves externas" o punteros para dichos datos.

b) Dado que la práctica clínica está centrada en a los pacientes, DDC también debiera centrarse en el paciente. El diseño de DDC debiera apoyar el proceso continuo de asistencia con la acumulación longitudinal de datos o durante la vida del paciente.

De esta manera, los médicos pueden observar datos de una determinada consulta o de todas las consultas ocurridas, independientemente del establecimiento de la institución donde se hayan realizado las consultas.

c) Para respaldar el proceso continuo de atención, la arquitectura de DDC debiera apoyar episodios múltiples de atención. Esto significa que el DDC debiera permitir que se incluyan datos de múltiples prestadores asistenciales, diversos establecimientos e incluso múltiples instituciones. También significa que el DDC debiera estar diseñado con un esquema por niveles para el almacenamiento de archivos y datos, a fin de permitir el acceso a registros relevantes con alto rendimiento, mientras se mantienen los datos históricos en un nivel apropiado de disponibilidad.

d) Con el fin de permitir el funcionamiento con tantos sistemas existentes de SIS como sea posible, el diseño de DDC debiera tener interfaces de arquitectura abierta. Esto significa que un buen DDC tiene que ser capaz de contactar y adherir fácilmente a las bases de datos a las que provee información, al igual que a las aplicaciones que utiliza.

- **Sistemas para el manejo de vocabulario:** Se observó anteriormente que un problema importante asociado con los sistemas de información clínica es la falta de un vocabulario médico estandarizado. Un DDC bien diseñado incluirá un activador que intenta conciliar la necesidad de una nomenclatura médica homogénea con la tendencia de los establecimientos individuales, proveedores y sistemas departamentales a utilizar sus propios términos médicos. Usualmente, el administrador de vocabulario lee los términos médicos que llegan de otros sistemas y los compara con un término “canónico” predeterminado, almacenado en la base de datos de la institución. Un administrador potente de vocabulario debiera tener las siguientes características:

a) A fin de ofrecer apoyo a los conjuntos grandes y diversos de términos médicos, debiera tener la capacidad de forzar el carácter completo del dominio, o la capacidad de agregar nuevas clases completas de términos, sin encontrar restricciones artificiales (por ejemplo, limitaciones de tamaño).

b) Contrarrestar el problema de términos múltiples con la misma definición, el administrador de vocabulario debiera evitar la redundancia, un mecanismo para proporcionar solo una definición para un término.

c) Debiera imponer que no haya ambigüedad, la capacidad de permitir que los conceptos tengan un significado claro, conciso.

d) Debiera proporcionar la resolución de sinónimos o la capacidad de manejar las diferentes descripciones empleadas por varios sistemas de atención de salud.

- e) Debiera imponer la precisión, o el carácter integral del significado, proporcionando a la institución una definición única, canónica para cada término.
- f) Con el fin de dar respuesta a los requisitos de muchos dominios de términos médicos, y sus relaciones internas resultantes, debiera respaldar las múltiples clasificaciones de datos, en lugar de imponer todos los tipos de datos de pacientes en una jerarquía única.
- g) Un administrador avanzado de vocabulario debiera permitir la definición de relaciones semánticas explícitas entre conceptos médicos, de manera de dar cabida a consultas potentes fáciles de usar y apoyar la toma de decisiones.
- h) El sistema de administración de vocabulario debiera incluir una herramienta de escritura automatizada, a fin de facilitar la localización de los términos de cada establecimiento respecto a los términos estándares y canónicos de la institución.

### **Software de aplicación del registro computadorizado de pacientes**

El software de aplicaciones para RCP incluye varios temas. Se han escrito y se escribirán un gran número de programas de computación para trabajar con RCP. Ellos pueden ser por lo pronto divididos en programas usados para procesos clínicos, dirigidos a pacientes, como el tratamiento de hospitalización, y en aquellos que analizan tendencias en la base de datos clínicos para el análisis a través de grupos de la población, como la investigación de resultados o los estudios epidemiológicos. Dado que el consenso es que el RCP está principalmente diseñado para el primer objetivo, se mencionan aquí dos aplicaciones centradas en pacientes que son relevantes, la revisión de expedientes (Chart Review) y el apoyo a la toma de decisiones clínicas (Clinical Decision Support):

- **Revisión de expedientes:** El apoyo del proceso de asistencia al enfermo es la función más natural y fácilmente justificada de la base de datos clínicos. Esto se logra con una aplicación de revisión de expedientes que presenta los datos del registro computadorizado a los médicos y a otros prestadores de asistencia pertinentes. Lejos de ser una función de consulta fácil, el subsistema de examen del expediente debiera estar en condiciones de presentar una variedad amplia de datos, en un formato significativo para los proveedores de asistencia sanitaria. Debiera desempeñarse a la “velocidad del pensamiento” o corre el riesgo de caer en desuso. Debiera permitir el ingreso y la actualización de datos de información apropiados por parte del prestador asistencial. Además, una aplicación para revisión de expedientes que sea sumamente funcional tiene estas características:

- a) Con el fin de imitar la manera de trabajo de los prestadores asistenciales, en particular los médicos; la aplicación de examen del expediente debiera presentar la información en pantalla en una metáfora de expediente bien desarrollada, la cual organiza los datos en un formato que sigue más precisamente el desarrollo de las operaciones de los proveedores de asistencia sanitaria y aprovecha todo el espacio disponible en la pantalla de la estación de trabajo.
- b) Para que el sistema sea más utilizable para los proveedores de asistencia sanitaria, debiera usar una interfaz gráfica de usuarios (GUI) sofisticada, que aumente la productividad de los proveedores asistenciales y la facilidad de uso por parte de los usuarios con un apropiado “mirar y listo”.
- c) El sistema debiera incluir todas las funciones principales para proveedores de atención sanitaria y la información del expediente, como notas, resultados de laboratorio, informes de radiología, formas de onda, etc. El sistema debiera ser capaz de mostrar imágenes radiográficas con calidad de examen para los médicos que atienden, y con calidad diagnóstica para los radiólogos.
- d) El sistema debiera permitir el ingreso de información actualizada por parte del prestador asistencial, incluyendo notas de evolución, antecedentes y datos físicos, temperatura, pulso y respiración, etc.
- e) Debiera permitir la firma electrónica donde es permitida por ley.
- Apoyo para las decisiones clínicas (ADC): El ADC es implementado generalmente como una aplicación avanzada, después que la institución de atención de salud ha utilizado un RCP relativamente desarrollado con madurez y, lo que es más importante, ha experimentado buen nivel de satisfacción entre la comunidad de usuarios prestadores asistenciales. El ADC en este contexto se distingue del apoyo a las decisiones ejecutivas, el cual incluye generalmente la búsqueda detallada de datos en muestras de grandes bases de datos. El ADC, por otro lado, se estructura en torno a los pacientes y procesa información sobre la base de un paciente único. Envía generalmente alertas, recordatorios, sugerencias y otros mensajes a los prestadores de asistencia. Los mensajes pueden ser sincrónicos (tiempo real, como en una aplicación de órdenes) o asincrónicos (a posteriori, como en una aplicación de resultados). Un sistema ADC de alta calidad debiera tener las siguientes características:
- a) Debiera operar por medio de un monitor de eventos, un programa de computación externo al conjunto básico de aplicaciones, que lea las transacciones que fluyen en el DDC y procese los mensajes basados en condiciones positivas.

- b) Debiera funcionar de acuerdo con una cartera de reglas preescritas o módulos lógicos médicos, programas de computación pequeños que se ejecutan en el monitor de eventos y manejan tareas específicas. Por ejemplo, puede escribirse una regla para verificar un fichero con los antecedentes de un paciente en cuanto a úlceras cada vez que se prescribe aspirina y alertar al médico que dicta la orden de que debiera indicarse clínicamente la aspirina con capa entérica.
- c) El ADC debiera incluir un medio de autor que facilite al máximo el diseño y creación de reglas por parte de los proveedores asistenciales.
- d) Las reglas debieran escribirse de manera estandarizada y fácil de usar, para facilitar el intercambio de reglas de utilidad comprobada entre las instituciones de atención de salud.
- e) El ADC debiera explotar el poder del establecimiento para administración de vocabularios, si existe, a fin de permitir la construcción de reglas por clase. Por ejemplo, si el administrador de vocabularios mantiene los vínculos semánticos para el ácido acetilsalicílico como una clase, y todas las aproximadamente 250 presentaciones farmacéuticas que contienen ácido acetilsalicílico, la regla mencionada anteriormente podría escribirse usando simplemente el término de clase “ácido acetilsalicílico,” y se dejaría el mantenimiento de los medicamentos que contienen este producto químico al farmacéutico. Estas características representan ganancias enormes en facilidad de uso para el proveedor de asistencia sanitaria y pueden dar lugar a muchas reglas más que sean sumamente eficaces.

El software de activación y el software de aplicaciones son solo parte de un sistema completo de RCP. Muchos componentes del sistema aún se están diseñando. Los retos de la arquitectura y la gestión de las redes de automatización de datos, así como el despliegue de equipos nuevos, significan que faltan muchos años antes de que incluso las instituciones más vanguardistas puedan utilizar completamente el RCP. Muchos proveedores han alcanzado la etapa de desarrollo y distribución de software para RCP y otras herramientas y técnicas requeridas para la implementación exitosa. Las instituciones de servicios de salud que tienen acceso a proveedores importantes debieran implementar los sistemas actuales con la visión de que el registro computadorizado de pacientes es una meta.

## Diseño y evaluación de los sistemas de información.

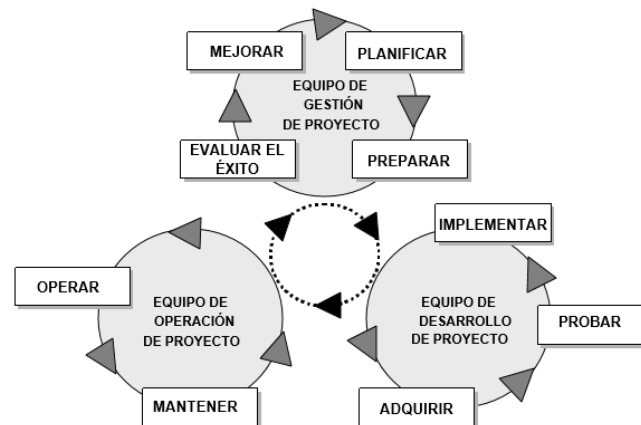
El diseño y la implementación de sistemas de información son considerados por muchas personas responsables de adoptar decisiones como una combinación paradójica de oportunidades para aprovechar soluciones modernas y adoptar nueva tecnología y, al mismo tiempo, una situación intimidante a medida que toman conciencia de las limitaciones de su propio entendimiento y conocimiento de la variedad y la complejidad de las cuestiones planteadas por los sistemas y tecnología de información (SyTI). Desde la identificación de los pasos esenciales sencillos hasta el material de referencia sobre muchos detalles técnicos, existe una gran cantidad de materiales publicados para contribuir en dichos procesos.

El concepto de valor agregado es esencial para comprender el proceso de establecimiento de SyTI: todos los participantes deben obtener de un sistema de información al menos tanto como aportan, y lo mismo es valioso para el sistema; es decir, este debe generar beneficios mayores que su propio costo. De lo contrario, por definición se convierte en una carga. Los sistemas de información son casi totalmente dependientes del personal, el cual proporciona y registra la información, a pesar de que estas personas son generalmente las menos valoradas y las menos comprometidas. Si no se tiene en cuenta este hecho y se generan beneficios para estos colaboradores, existe una alta probabilidad de incorporar inexactitud, inestabilidad y fracaso futuro en cualquier sistema de información. Existen buenas prácticas y pautas positivas, y algunas de ellas se reproducen en este manual, conjuntamente con listas de puntos de aprendizaje positivos así como advertencias de los riesgos que se deben evitar.

Los nueve componentes (figura 2) del desarrollo, la implantación y la operación de SyTI son:

- Planificar • Preparar • Adquirir • Probar • Implementar • Operar • Mantener • Evaluar el éxito • Mejorar

Figura 2. Dinámica del proceso de desarrollo y operación de SyTI



A continuación, se describen brevemente cada uno de los primeros tres componentes (planificar, preparar y adquirir), los cuales son pertinentes a la fase inicial del desarrollo de sistemas. Se tratarán detalladamente a lo largo de este documento.

#### Componente 1. PLANIFICAR

- a) Definir las necesidades de conocimiento - definir los productos de información - definir las necesidades de datos y las fuentes
- b) Definir el alcance del proyecto - ¿es demasiado grande? - ¿es factible?
- c) Comprender los sistemas de información heredados - electrónicos o no
- d) Realizar el análisis costo-beneficio (caso empresarial)
- e) Identificar los recursos
- f) Realizar el análisis de procesos
- g) Identificar a los expertos técnicos apropiados
- h) Definir a los usuarios
- i) Definir los indicadores de éxito
- j) Garantizar el compromiso de los niveles superiores
- k) Definir la metodología para la gestión de proyectos
  - todos los puntos de vista
    - Empresarial
    - Técnico - usuario
- l) Identificar el agente de cambio



-¿Hay alguien con el CONOCIMIENTO TÉCNICO interna o externamente?

- respetado
- versado
- Enérgico

#### Componente 2. PREPARAR

- a) Diseñar procesos nuevos o mejorados (si fuera necesario)
- b) Designar al director del proyecto
- c) Definir las características funcionales requeridas
- d) Identificar las necesidades de capacitación (inmediatas y continuas)
  - personal de TI
  - personal de operaciones

#### Componente 3. ADQUIRIR

- a) Escribir las especificaciones para la solicitud de propuestas
  - tecnología
  - capacidad
  - capacitación
  - responsabilidades (ambas partes)
  - necesidades de mantenimiento

- responsabilidades para la gestión de proyectos

- proveedor
- comprador
- garantías, etc.

b) Preparar estrategia de negociación: "comprar", no "dejar que le vendan algo a uno"

c) Preparar el proceso de evaluación y selección de propuestas

d) Identificar a los posibles proveedores - anunciar

e) Distribuir la solicitud de propuestas

f) Respuestas a la lista final de selección

g) Demostraciones en el lugar: definir las expectativas

h) Realizar la selección según el proceso predefinido

- garantizar que la decisión esté bien fundamentada

i) Manejar a los proveedores no elegidos

j) Redactar el contrato.

Rara vez se puede crear un sistema de información completo en menos de dos años. Incluso en los países más industrializados, donde sistemas electrónicos para el registro de pacientes plenamente integrados son apropiados en hospitales muy grandes, los intentos para especificar e implantar sistemas importantes en el periodo de un año han padecido de muchas dificultades y, a

menudo, han escapado seriamente al presupuesto. Es interesante aplicar un enfoque por fases, agregando componentes compatibles por etapas.

Los sistemas de información nunca deben tornarse estáticos, de lo contrario, pierden su valor. El contexto en el cual operan, los modelos clínicos que respaldan y el marco normativo cambiará y, por consiguiente, deben cambiar también los sistemas de información. Por otra parte, la creación y la implantación progresiva de nuevas infraestructuras técnicas significa que surgirán también oportunidades nuevas, las cuales deben explotarse si estuviesen justificadas por un análisis costo-beneficio. Deben procurarse evidencias científicas de las evaluaciones formales para toda aplicación de tecnología de la información de salud. Igualmente importante, y más aun dentro del control y la responsabilidad de la organización operativa que realiza la implementación, es garantizar que los sistemas de información se evalúen y ajusten atendiendo a su percepción y al cambio que efectúan en la práctica dentro de la organización y, finalmente, la manera en que modifican a la organización misma. Por consiguiente, la evaluación del uso y de la repercusión en la organización debe comenzar desde el momento de la implementación mediante enfoques estructurados.

### **Comienzo de la automatización: estudio de caso**

Antecedentes:

Un hospital de 120 camas, ubicado en una ciudad importante, decidió automatizar la información. El hospital contaba con un par de computadoras de escritorio y tres computadoras portátiles, y solo unos pocos miembros del personal sabían utilizar una computadora para realizar las tareas básicas. La administración estaba dispuesta a emprender otro esfuerzo a fin de crear una red para automatizar toda la información. Es importante mencionar que la misma administración había intentado desarrollar sistemas en los últimos años, pero los proveedores produjeron resultados de muy baja calidad, lo que redundó en un ambiente muy escéptico para todas las empresas nuevas que se proponían ofrecer productos o servicios.

El plan:

Se realiza la evaluación de las necesidades y se sugiere a la administración la creación de un proyecto a tres años observando las prioridades y las limitaciones del presupuesto:

1. Los objetivos del primer año fueron comprar algunas estaciones de trabajo, comenzar a capacitar al personal, y crear un módulo de recursos humanos/personal y un módulo de facturación financiera.
2. En el segundo año, comenzar a instalar una red e iniciar un módulo de Admisión e Inventario médico.
3. Durante el tercer año, debe realizarse la integración de los módulos en su totalidad y concluir la capacitación para todo el personal necesario.

### Resultados

El primer año comenzó dentro de los plazos previstos, se compró el equipo, se proporcionó la capacitación y se cumplieron los requisitos para los módulos de recursos humanos/personal y facturación financiera. La organización de los módulos comenzó lentamente debido a la falta de experiencia de algunos ingenieros y se perdió tiempo importante en el establecimiento de normas y en la nivelación de todas las personas. Los módulos entraron en operación de acuerdo con el cronograma.

El segundo año presentó problemas con el presupuesto, se perdieron varios meses y se retrasó la instalación de la red. Se diseñaron y pusieron en marcha los módulos de Admisión e Inventario médico. A finales del año, las personas se sentían cansadas y el nivel de interés de la administración y los empleados era muy bajo.

Se proporcionó capacitación para los nuevos módulos pero persistieron los problemas debido a que los empleados esperaban que los módulos facilitaran el trabajo y no que hicieran las tareas más orientadas a los detalles y complejas para algunos de ellos. Además, algunos empleados cuestionaron la duplicación de datos y esfuerzos.

Al comienzo del tercer año, comenzaron a surgir problemas con la calidad de los datos. Los empleados eran descuidados en el ingreso de datos y los resultados de los informes que recibía la administración eran sumamente dudosos. La administración comenzó a cuestionar la calidad del trabajo de los módulos y se aplazó la integración. Unos pocos meses después la administración del hospital cambió, y debido a los resultados dudosos de los datos en los módulos no se asignaron prioridades y presupuesto para el año próximo.

## Comentario

Las expectativas en la automatización de datos son demasiado altas en muchas de nuestras instituciones. Es increíble la cantidad de dinero y esfuerzo comprometidos no solo en el desarrollo sino también en el mantenimiento y la capacitación en las empresas y los gobiernos. Este esfuerzo no acabará nunca; la tecnología nos introduce a un ambiente muy complejo en el que solo las personas con una visión futurista lograrán los objetivos durante la sistematización de nuestros procedimientos de trabajo e información.

## Lecciones aprendidas

- Los proveedores afirman que pueden proporcionarle lo que sea a cualquier. Su selección, por lo tanto, debe basarse en una evaluación muy objetiva con asesoramiento profesional para lograr una selección satisfactoria. El diseño deficiente en sistemas de computación crea problemas complejos futuros de automatización.
- Es esencial lograr el compromiso total de la administración; la integración de los empleados en el proceso de automatización logrará una aceptación mejor de los nuevos procedimientos de trabajo debido a una mayor comprensión de las metas institucionales, al tiempo que se acepta la automatización como un proceso normal de desarrollo.
- Todo proceso de automatización tiene la necesidad de garantizar consistencia para que se obtenga buenos datos y análisis de la información.

## **Control y seguridad informática en los sistemas de salud.**

Dos componentes humanos son fundamentales para la producción satisfactoria de datos: el supervisor directo y el administrador de sistemas para la atención de salud. El supervisor directo tiene una responsabilidad bien definida en cuanto a la puntualidad y a la precisión de los datos captados por los miembros del personal de salud, mientras que el administrador de sistemas es responsable del diseño de políticas, procedimientos y normas, y por las actividades de monitoreo para velar por su observancia. Ambos deben responder directamente a un cuerpo de organización formal (comité de sistemas de información o su equivalente).

Responsabilidades de los supervisores directos - Los supervisores directos deben asumir la responsabilidad explícita de velar para que los datos captados en su esfera de actividad se encuentren dentro de los estándares acordados de exactitud, carácter integral y puntualidad. Tienen a su cargo también la capacitación de personal pertinente para llevar a cabo sus tareas de producción de datos.

Responsabilidades del administrador de sistemas de información - Los administradores de los sistemas de información se encargarán, desde el punto de vista del usuario, de la operación de las aplicaciones implementadas, de manera manual o computarizada, y de actuar como intermediarios para las cuestiones relacionadas con las aplicaciones existentes o deseadas. Desempeñan funciones claves en:

- La formulación de políticas operativas para los sistemas.
- El diseño de procedimientos y rutinas en cooperación con el personal de sistemas (analistas y programadores).
- La responsabilidad de organizar y proporcionar capacitación.
- La coordinación de la introducción o reorientación de los sistemas.
- El establecimiento de metas de desempeño y normas de monitoreo.
- La supervisión de la ejecución de procedimientos y rutinas.
- El establecimiento del vínculo con el personal técnico de sistemas y con los niveles más altos de la estructura de la organización de salud.

Las organizaciones de atención de salud enfrentan una gran variedad de riesgos para la seguridad y la confidencialidad, y son plenamente responsables del mantenimiento de todos los aspectos de seguridad y confidencialidad de los datos y la información. Los posibles conflictos entre la difusión de datos y la seguridad y la confidencialidad de los mismos deben abordarse al comienzo del proceso de adquisición y desarrollo de sistemas. La empresa de atención de salud cautelosa que automatiza los módulos de aplicaciones considerará varios factores de implementación referidos a la seguridad y a la confidencialidad en todo el sistema que superan los límites de las aplicaciones. Dos factores convierten al tema en una inquietud preeminente en el sector de atención de salud actual: la naturaleza intrínsecamente sensible de los datos de los pacientes y el uso creciente de la

computación en red, en particular Internet, para el procesamiento de información para atención de salud. Con frecuencia, estos dos elementos en combinación llegaron a la primera plana del sector de atención de salud en los últimos años.

Convencer a los administradores de la importancia de la seguridad y aumentar la conciencia sobre la seguridad en los médicos y el personal administrativo, así como diseñar, implementar y supervisar políticas de seguridad, son funciones del administrador del sistema que trabaja en estrecha colaboración con el comité de sistemas de información, el nivel alto de administración, y el asesor jurídico de la organización. La terminología utilizada en las áreas de "seguridad", "resguardo" y "protección de datos" dista mucho de ser uniforme y con frecuencia es confusa. No obstante, se pueden agrupar todos los temas en cuatro áreas:

- Integridad: la prevención de la modificación no autorizada de información.
- Acceso: la prevención del ingreso no autorizado a los recursos de información.
- Protección física: la protección de datos y equipos para el procesamiento de datos contra el daño intencional o accidental.
- Confidencialidad: evitar la divulgación no autorizada de información.

Ninguno de los temas relacionados con la seguridad de los sistemas y la confidencialidad es exclusivo del sector de la salud. Sin embargo, la combinación de algunos de estos aspectos justifica la consideración especial en el caso de los sistemas de información sanitaria. Entre las muchas características de los datos sobre salud algunas son muy particulares:

- Los sistemas de información sanitaria almacenan datos identificados sobre la salud de las personas y parte de la información es sumamente confidencial.
- Debido a la naturaleza del equipo de trabajo y las frecuentes actividades interdisciplinarias en salud, muchos profesionales necesitan datos individuales confidenciales y el control y la autorización para el acceso se tornan problemas especiales.
- Los datos individuales registrados desempeñan una función esencial en la prestación de atención de salud y pueden incluso ser críticos para el paciente. La disponibilidad de tales datos, incluso en línea, y su calidad merecen especial atención y el equilibrio entre el acceso y el control de la integridad es un problema grave en estas circunstancias.

- Se está otorgando acceso remoto a registros médicos y otros datos relacionados con la atención de salud a un número cada vez mayor de proveedores de servicio, contribuyentes, controladores y trabajadores administrativos. El reto es proporcionar simultáneamente niveles necesarios de acceso y asegurar la protección para sistemas internos, confidencialidad, autenticación significativa de usuarios y la capacidad de auditar la utilización de los sistemas.
- Los datos de los pacientes son importantes para la investigación, así como el análisis estadístico de grupos de pacientes es importante para la planificación y el mejoramiento del ejercicio de la medicina y de interés social. La confidencialidad, uno de los aspectos de la seguridad de los datos, incluye el equilibrio de la demanda de información sobre atención de salud y los derechos de privacidad de los pacientes y el establecimiento de principios justos de privacidad para los datos individuales: límites de uso de registros de salud por parte de las autoridades de salud pública, la policía y los investigadores.
- La noción de propiedad del expediente médico concuerda con el énfasis creciente en el paciente como el elemento fundamental de la atención médica. Cada vez más, la tendencia es promover al paciente como el propietario de los datos plasmados en el expediente médico. Sin embargo, son insuficientes o inexistentes los instrumentos legales para hacer cumplir esta perspectiva. En la mayoría de los países del continente la institución de atención de salud es la propietaria legal del expediente médico creado en esa entidad, de la misma manera que la institución es titular de otros “registros empresariales” creados. Y mientras la mayoría de las organizaciones de atención de salud independientes, los grupos de usuarios, los consultores y las afiliaciones alientan a los proveedores, los contribuyentes y los empleadores a fomentar la propiedad entre sus miembros, en este momento la realidad es que no existen reglas claras.

Cada organización debe determinar el nivel de seguridad y confidencialidad para diferentes categorías de información, y el acceso a cada categoría de información apropiado según el cargo y la función laboral del usuario. Una manera eficaz de abordar las preguntas en torno a la seguridad y la confidencialidad incluye las siguientes definiciones:

- ¿Quién tiene acceso a los datos o la información?
- Definición de datos o conjuntos de información a los que tiene acceso un profesional particular.
- Establecimiento de mecanismos para educar y obligar (mediante acciones disciplinarias) al individuo que tiene acceso a la información a mantener el carácter confidencial.



- Reglas para la divulgación de información relacionada con la salud.
- Establecimiento de barreras físicas y elementos de disuasión para los sistemas con el fin de proteger los datos y el equipo de procesamiento de datos contra la entrada no autorizada, la corrupción, el desastre, el hurto y el daño intencional o no intencional.

Muchas características bajo el tema general de la seguridad merecen la consideración de las empresas de atención de salud. La seguridad puede aplicarse a nivel de los equipos informáticos o software y una arquitectura de acceso remoto seguro puede combinar una variedad de tecnologías: "firewalls", autenticación, redes virtuales privadas, filtros, prevención de fallas de seguridad de software, cifrado, contraseñas, etc., pero las características de seguridad que repercuten directamente en la confidencialidad y en la protección del uso de los datos electrónicos de pacientes se clasifican en cinco categorías básicas:

- Seguridad física. Los problemas más comunes comprenden iluminación, fluctuaciones de potencia, inundaciones, incendios, carga eléctrica estática y condiciones ambientales inadecuadas. El robo de equipos y medios de datos es menos común pero puede ser desastroso. Un plan de contingencia para la recuperación y la copia de seguridad de datos en caso de desastres y equipo redundante son maneras de abordar problemas de esta naturaleza.
- Autenticación. Se trata del método más básico. Implica un usuario que envía un código de identificación de usuario, junto con una contraseña, a la red que el usuario interroga. El sistema de seguridad de la red compara la identidad con la contraseña y "autentica" al usuario en el caso de una coincidencia, o niega el acceso del usuario si no hay coincidencia. Se pueden definir diferentes niveles de acceso para el mismo registro.
- Cifrado. El cifrado es el método de codificar un mensaje, un campo, formas, datos o toda una red, con el uso de claves alfanuméricas que mezclan desordenadamente los datos para que solo los individuos que poseen la clave apropiada puedan descifrar y leer la información. El resultado final es datos asegurados. La clave de cifrado puede ser una cadena de dígitos que tienen una relación matemática con una clave de descifrado correspondiente, de manera que una se utiliza para cifrar, otra para descifrar o la misma clave puede utilizarse para cifrar y descifrar.
- Firma digital. Se trata de una marca de identificación proporcionada por el remitente/compositor en cada transacción de comunicaciones para demostrar que realmente envió el mensaje. Las firmas digitales reúnen las siguientes condiciones: son imposibles de imitar fraudulentamente, son auténticas, no alterables y no reutilizables. Potencialmente tienen mayor autoridad

legal que las firmas manuscritas. Esta característica tiene posibilidades concretas en el sector de atención de salud para las firmas de médicos.

- Control de acceso. Es una forma compleja de seguridad de amplia aplicación en el sector de atención de salud. Los sistemas para el control de acceso funcionan al permitir a la empresa definir varias funciones. Los ejemplos de las funciones son pacientes, médicos a cargo, médicos de consulta, enfermeras, terapeutas, administradores, etc. Diferentes funciones tienen acceso permitido a diferentes niveles de datos, más allá del requisito sencillo de autenticación. Los métodos para el control de acceso tienen el potencial excelente de proteger datos confidenciales de pacientes.

Estas categorías presentan muchas características, algunas sutiles, otras obvias (cuadro 3). La empresa de atención de salud que automatiza la seguridad en una red debe investigar a fondo los elementos específicos de los proveedores que suministran la seguridad electrónica. Sin embargo, el factor humano es el eslabón más débil en la prevención de la seguridad y las fallas de confidencialidad en cualquier entorno.

La mayoría de los episodios de fallas de seguridad en los sistemas y acceso no autorizado a registros confidenciales se relacionan con la falta de procedimientos o procedimientos mal ejecutados o supervisados y el uso con mala intención o el daño de los sistemas por miembros, empleados descontentos, actividad fraudulenta o criminal, y espionaje. Recientemente, los expertos en seguridad han formulado advertencias a las organizaciones sobre el riesgo incrementado de ataques externos y los peligros implícitos en bajar archivos ejecutables (Java applets, Active X) y recomiendan que nunca debe permitirse la ejecución de un código en el que no se tiene confianza en la red institucional.

Se debe definir un plan de recuperación para compensar los efectos de un desastre impredecible o la pérdida de datos. Tal operación de contingencia puede expresarse en un documento que delimite los pasos necesarios para recuperación, incluida una lista de las operaciones críticas, financieras o de otro tipo, que deben reanudarse de inmediato y una lista de todos los elementos de software (aplicaciones y archivos de datos) necesarios para llevar a cabo las operaciones críticas de la organización. El documento debe incluir también las listas de equipos, las consideraciones sobre la prestación de servicios de los proveedores, las especificaciones de las interconexiones de comunicaciones y las personas a quienes dirigirse.

En muchos países se ha introducido la intervención del gobierno y las limitaciones legales, especialmente en países de Europa. Un conjunto de recomendaciones en torno al tema de la seguridad fue desarrollado por el Gobierno de los Estados Unidos y dirigido al mejoramiento de las medidas de seguridad en las organizaciones de atención de salud.

## **Protocolos y medicina basada en evidencia.**

Medicina Basada en la Evidencia (MBE) es la utilización consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia científica clínica disponible para tomar decisiones sobre el cuidado de pacientes individuales.

La medicina basada en la evidencia consiste en la integración de la experiencia clínica individual con la mejor evidencia proveniente de la investigación científica, una vez asegurada la revisión crítica y exhaustiva de ésta. Sin la primera, la práctica clínica rápidamente se convertiría en una tiranía, pero sin la última queda inmediatamente caduca.

Por experiencia clínica individual se entiende el juicio clínico que los médicos adquieren con la práctica. Se manifiesta sobre todo en la capacidad del clínico para hacer un diagnóstico más válido y eficiente y para identificar mejor las preferencias y voluntades de los pacientes. Se han establecido cuatro etapas para el segundo componente de la medicina basada en la evidencia: a) formular una cuestión clínica clara a partir de los problemas de un paciente; b) consultar la literatura para hallar los artículos clínicos más relevantes; c) evaluar críticamente la evidencia identificada acerca de su validez y utilidad, y d) aplicar los hallazgos apropiados en la práctica clínica.

La construcción de la evidencia comienza con la búsqueda y obtención de todos los estudios existentes sobre un tema concreto a partir de la literatura médica y de otras fuentes de información (para incluir también los estudios no publicados), extrayendo la información relevante para el cuidado del paciente individual (tabla 1). La aparición de revistas como ACP Journal Club (bimensual) editada por el American College of Physicians (ACP) o Evidence-Based Medicine , publicación conjunta de ACP y British Medical Journal , es una seria contribución a este proceso mediante la selección de estudios sobre necesidades y problemas clínicos concretos.

**TABLA 1**  
**Algunas actividades y recursos de información para la toma de decisiones asistenciales**

Actividades	Algunos ejemplos
Construcción de la evidencia	
Búsqueda	Estudios en MEDLINE
Análisis	Resúmenes más informativos
Síntesis	Colaboración Cochrane
Integración	Clinical Informatics Network (CLINT)
Formulación de la estrategia de intervención	
Interpretación de la evidencia	Grupo de trabajo de MBE
Desarrollo de guías de práctica clínica (GPC)	Círculo de desarrollo de GPC
Adaptación de guías	Directrices de uso de GPC
Diseminación y aplicación	
Aplicación de la evidencia	<i>ACP Journal Club, EBM Journal, etc.</i>
Diseminación	Interface para usuarios de bases de datos
Evaluación de la estrategia	Fórmula electrónica de elección terapéutica
Implantación de directrices	<i>Cochrane Network and Informatics Project</i>
	<i>Health Evidence Linkage and Application Network</i>
	Guías de cuidados preventivos
	Proyectos de mejora de la práctica clínica
	Guías prácticas para pacientes

Una vez que la evidencia está disponible, es necesario su análisis mediante la extracción y la síntesis de la información clave de cada artículo individual, evaluando la calidad y aplicabilidad de sus hallazgos. La presentación de los resultados de este proceso en un formato estándar, utilizando resúmenes estructurados más informativos, con información estadística homogénea (intervalos de confianza, número de pacientes necesarios a tratar [NNT], etc.) o recomendaciones claras, entre otros apartados, ayuda a hacer mucho más eficiente la consulta a la evidencia obtenida. La síntesis estadística de la evidencia, idealmente a través de un metaanálisis, implica la obtención de un estimador común único, un estadístico-resumen de todos los estudios relevantes analizados en torno a un mismo problema.

Finalmente, la integración y divulgación de la evidencia requiere disponer de una interface común y fácil de usar para hacer más accesibles las distintas fuentes de información relevantes para cubrir las necesidades de un grupo concreto de usuarios, como los cardiólogos. Por ejemplo, el proyecto internacional CLINT (Clinical Information Network) trata de desarrollar herramientas informáticas para la captura automática y el manejo integrado de la información relevante. La disponibilidad de ordenadores y redes de información como Internet, u otras como la Health Evidence Application Linkage Network, son oportunidades potencialmente idóneas para facilitar el acceso y comunicación de esta información.

Como es obvio, esta estrategia no va a establecer directamente cuáles son las decisiones clínicas que hay que adoptar, pero sí puede aportar una base útil a partir de la que se puede decidir mejor, considerando todos los aspectos clínicos relevantes. La formulación de estrategias de intervención es un complejo proceso que consiste en decidir qué intervenciones deben implantarse en una situación clínica concreta para asegurar la incorporación de la mejor evidencia a la práctica. Lógicamente, este proceso debe tener en consideración, además de la mejor evidencia actualizada, las circunstancias del problema incluidas la situación clínica del paciente y las peculiaridades de la organización asistencial de cada ámbito, así como los valores sociales y preferencias del paciente en cuestión (fig. 1). Es cierto que la evidencia científica no es más que un componente de este proceso, pero también es verdad que el peso de ésta será cada vez mayor en la toma de decisiones a medida que el conocimiento médico aumente.



Una vez disponible y validada la evidencia, se puede utilizar no sólo en la atención a un paciente sino también para desarrollar protocolos clínicos, guías de práctica médica o audits. Por ejemplo, en un determinado servicio de medicina se valoró qué proporción de sus prácticas médicas estaban justificadas desde el punto de vista de la evidencia científica, y el resultado fue que el 59% de las decisiones tomadas tenían una referencia experimental sólida (un 29% restante gozaban también de una justificación considerable). Asimismo, cualquier reforma del sistema sanitario y del de educación médica que se propugne deberá incluir, necesariamente, nuevos mecanismos que fortalezcan y fundamenten el proceso de toma de decisiones clínicas. Hasta el momento, la inmensa mayoría de los programas docentes y de formación continuada ha adoptado exclusivamente la perspectiva individual. Pero en muchos de los países occidentales, cada vez son más las voces que proponen el desarrollo de programas educativos específicamente dirigidos a cubrir las insuficiencias detectadas en la aplicación del método científico en

la medicina y a reorientar las políticas científicas en materia sanitaria para hacerlas más congruentes con las necesidades de los pacientes y de los servicios de salud.

Aunque se ha argumentado que la práctica de la medicina basada en la evidencia sólo es posible en condiciones óptimas de presión asistencial, existen ya algunas experiencias que sugieren que incluso los médicos más ocupados pueden practicar este tipo de medicina, aunque es necesario un cierto aprendizaje previo (tabla 2). Otras de las objeciones a la medicina basada en la evidencia han argumentado la minusvaloración de la relación médico-paciente que supone. Se trata de aquella forma de pensar que polariza demasiado entre el paciente a quien se reclama anteponer a cualquier otro planteamiento y la «sociedad», que dictaría unas normas que afectan a la propia capacidad de decisión clínica. Otras resistencias han venido desde posiciones aparentemente autoritarias, incómodas ante planteamientos clínicos poco proclives a toda supeditación jerárquica que no esté bien argumentada desde un punto de vista científico. Otros han creído ver en este movimiento, cual caballo de Troya, el largo brazo de la gestión o de la industria farmacéutica, entes maquiavélicos que camuflarían sus objetivos inconfesables bajo el barniz científico y respetuoso que la medicina basada en la evidencia posee.

Causas internas que incluso un médico ocupado puede modificar	Soluciones para el médico ocupado
Libros de texto obsoletos	No lea libros como guía terapéutica
Editoriales y revisiones sesgadas	No lea editoriales y revisiones como guía para la terapia si no son sistemáticas
Demasiada producción (el médico medio necesitaría leer 19 artículos al día para actualizarse)	Lea revisiones de buena calidad mejor que artículos originales
Revisiones difíciles de encontrar	Mejora de sus habilidades sobre valoración crítica
Incapacidad en obtener evidencia útil identificada	Aprendizaje de <i>software</i> sobre manejo bibliográfico
Traslado de los datos de grupos de pacientes a pacientes concretos	Mejora del conocimiento sobre: riesgos basales, absolutos, NNT
Tiempo insuficiente	Sea más tajante sobre qué leer mediante una buena estrategia de selección

En caso de poder superar los obstáculos existentes y de perfeccionar su propio desarrollo, las ventajas para los médicos no serían pequeñas: les permitiría actualizar sus conocimientos de forma rutinaria; mejorar su comprensión acerca de los métodos científicos y ser más críticos cuando utilicen datos; incrementar su confianza en las decisiones relacionadas con la gestión; aumentar su capacidad para utilizar las fuentes de información bibliográficas y sus hábitos de lectura, y reforzar la cohesión de los equipos clínicos al establecer un marco objetivo de funcionamiento. Para los pacientes, la medicina basada en la evidencia les puede suponer un mayor beneficio directo, al disminuir la variabilidad de las prácticas y así acceder a las prestaciones más eficaces. Además, les ofrece una oportunidad de comunicación adicional y operativa con sus médicos, al objetivar los pros y contras de cada opción terapéutica y vehicular así su participación real en la toma de decisiones que les afectan. Si la información que se maneja para este tipo de medicina es suficientemente ágil y apropiada, puede ser comprendida perfectamente por numerosos pacientes y grupos de consumidores, con lo que se contribuye también a la democratización real del conocimiento.

## **Metodología de la MBE**

Frente al ejercicio médico cimentado por la autoridad de expertos, más o menos próximos, y las observaciones clínicas no sistematizadas (experiencia personal), el nuevo paradigma de la MBE mantiene un alto valor a la experiencia clínica, pero la vincula indisolublemente con la mejor evidencia científica publicada sobre el problema concreto del paciente. En opinión de Sackett y cols.,<sup>2</sup> practicar la MBE significa integrar la competencia clínica individual con la mejor evidencia clínica externa disponible a partir de la investigación sistemática. Por competencia o maestría clínica individual se quiere significar la habilidad y el buen juicio que el clínico adquiere a través de la experiencia y la práctica cotidiana. La mayor competencia se puede reflejar de muchas maneras, pero sobre todo en la realización de diagnósticos más efectivos y eficientes (evitando la multiplicación de estudios innecesarios, que vemos tan habitualmente), y en un trato humano que contemple los problemas, derechos y preferencias del paciente a la hora de tomar decisiones clínicas sobre su cuidado. La metodología a utilizar para el desarrollo de la MBE debe seguir al menos cuatro pasos:<sup>10-15</sup>

1. Formular de manera precisa una pregunta a partir del problema clínico del paciente

Consiste en convertir los interrogantes que surgen durante la historia clínica y la exploración, y que percibimos como necesidades de información, en una pregunta, simple y claramente definida. Lógicamente estos interrogantes pueden afectar al diagnóstico, técnicas complementarias del mismo, tratamiento, pronóstico, etc. Por ejemplo: un varón de 70 años, presenta una tumoración en cola de parótida de 5 años de evolución y comportamiento asintomático. La experiencia clínica tras la exploración, puede orientar un diagnóstico de presunción: tumor benigno de glándula parotídea. ¿Qué estudios complementarios me pueden confirmar con mayor fiabilidad este diagnóstico?

## 2. Localizar las pruebas disponibles en la literatura, siguiendo una estrategia

La búsqueda de la literatura relevante a la pregunta se realiza en bases de datos bibliográficas, de las cuales la más utilizada y conocida es MEDLINE. Hoy en día se puede acceder fácilmente a esta base de datos a través de Internet (Pubmed). Con la ayuda de estrategias de búsqueda apropiadas se puede obtener información (parcial o completa) de manera rápida y sencilla. Sin embargo, la estrategia de búsqueda empleada (a veces se precisa de más de una), y la selección de la información sobre el interrogante concreto que nos ocupa, puede estar sujeta a error si el profesional de la salud no dispone de un sentido crítico sobre los contenidos publicados.

Otras fuentes como las revistas secundarias o de resúmenes como el ACP Journal Club, Evidence Based Medicine y Evidence-Based Practice que seleccionan y resumen, con los criterios de la MBE, lo mejor de lo publicado, pueden ayudar a minimizar este problema (Tabla 2). En este sentido, merece especial mención la denominada Colaboración Cochrane que tiene por objetivo «preparar, mantener y difundir revisiones sistemáticas sobre los efectos de la atención sanitaria»,<sup>16</sup> y que para ello publica una base de datos de revisiones sistemáticas sobre muchos aspectos de la práctica médica. Actualmente, más de 5.000 personas de más de 50 países están colaborando con esta empresa. De su importancia da una idea el hecho de que las principales revistas médicas estén dispuestas a publicar versiones adaptadas de revisiones Cochrane. En la actualidad también podemos acceder a Cochrane Library plus en español, que coordinada por Infoglobal Suport es, por el momento, la única base de datos Cochrane en un idioma distinto al inglés. Con estas revisiones sistemáticas se pretende minimizar los elementos de arbitrariedad propios de las revisiones tradicionales, detallando minuciosamente el proceso de revisión aplicado para que otra persona pueda realizarlo y comprobar la veracidad de las conclusiones. Sin embargo, se trata de una sistemática de trabajo laboriosa y en expansión por lo que se explica que muchos de los temas que pueden interesar a una especialidad como la Cirugía Oral y Maxilofacial no estén, por el momento contemplados. Entre los diferentes grupos colaboradores de revisión Cochrane figura el



Cochrane Oral Health Group, donde se recogen diversas revisiones sobre implantología, líquen plano, síndrome de boca ardiente, etc. A pesar de todo, si pretendiéramos dar respuesta al interrogante clínico que nuestro enfermo con su tumor parotídeo nos había planteado, observaremos que mediante la red Cochrane, no podríamos obtener una solución. Asimismo, se han desarrollado por parte de las diferentes sociedades y especialidades médicas, guías y protocolos de práctica clínica, algunos de ellos basados en pruebas, y de fácil acceso por Internet. Por otra parte, la introducción en la medicina de los denominados sistemas expertos, programas informáticos dotados de conocimiento y comportamiento próximos a los de un experto humano,<sup>17</sup> puede potenciar y facilitar la metodología de la MBE, siempre que la incorporación de conocimientos a la base de datos que maneje el programa (LogicTree ® , Resolver ®) siga los protocolos de revisión sistemática postulados por la MBE.

**Tabla 2.** Principales fuentes para el ejercicio de la MBE

- ACP Journal - American College of Physicians  
([www.acponline.org](http://www.acponline.org))
- Evidence Based Medicine - British Medical Journal  
([www.bmj.com](http://www.bmj.com))
- Evidencia en Atención Primaria - Fundación MF  
([www.fundacionmf.org.ar](http://www.fundacionmf.org.ar))
- Evidence Based Health Care Managment - Churchill Livingstone- Clinical Evidence- BMJ publishing group ([www.bmj.com](http://www.bmj.com))
- Best evidence - BMJ Publishing group ([www.evidence.com](http://www.evidence.com))
- Bandolier ([www.jr2.ox.ac.uk/bandolier/](http://www.jr2.ox.ac.uk/bandolier/))
- York University ([www.york.ac.uk/inst/crd/](http://www.york.ac.uk/inst/crd/))
- POEMS  
([www.medicalinfotriever.com/poems/poemsearch.cfm](http://www.medicalinfotriever.com/poems/poemsearch.cfm))
- Trip Database (<http://www.tripdatabase.com/index.cfm>)

### 3. Evaluación crítica de la evidencia

Tras la selección y lectura de un trabajo con el que se pretende dar respuesta al interrogante clínico planteado, deberemos plantearnos el grado de validez de los resultados obtenidos.<sup>18</sup> Por un lado, deberemos tener en cuenta la validez interna del

trabajo, es decir hasta qué punto los resultados del estudio reflejan la realidad de la población estudiada; de otra parte deberemos tener en consideración su validez externa, es decir, la posibilidad de extrapolar los resultados del estudio a poblaciones diferentes a la que se realizó.<sup>19</sup> Para el ejercicio de este análisis crítico el profesional de la salud debe disponer, al menos de una manera básica, de ciertos conocimientos sobre estadística y diseño de investigación. La información proporcionada por los centros de MBE, permiten al profesional disponer de un conocimiento revisado y confrontado que elimina sesgos y garantiza una mayor fiabilidad, con menores conocimientos sobre disciplinas ajenas a su ejercicio clínico.<sup>20,21</sup> El mejor conocimiento para el diagnóstico provendrá de los indicadores probabilísticos derivados de los estudios de pruebas diagnósticas para obtener su sensibilidad, especificidad, valores predictivos, cocientes de probabilidades, etc. Para efectuar un pronóstico, el mejor conocimiento se obtendrá de apropiados estudios de seguimiento (estudios de cohortes). Para las decisiones terapéuticas, el conocimiento de mayor calidad proviene de los ensayos clínicos con distribución aleatoria, que aportan las probabilidades de obtener un resultado de interés en un grupo de pacientes tratados con determinado procedimiento, intervención o sustancia, en relación a un tratamiento alternativo o a un placebo (estudio clínico randomizado). El nivel de evidencia sobre la cuestión planteada variará en función del diseño y metodología de los estudios que la establecen (Tabla 3).

**Tabla 3.** Niveles de evidencia

1. Evidencia bien fundada, al menos en una revisión sistemática de varios estudios randomizados controlados correctamente diseñados.
2. Evidencia bien fundada, al menos en un estudio randomizado controlado correctamente diseñado y del tamaño adecuado.
3. Evidencia de estudios no randomizados, estudios de un único grupo antes y después de una intervención, estudios de cohortes, de series cronológicas y de casos y controles.
4. Evidencia de estudios no experimentales correctamente diseñados con más de un centro o grupo de investigadores.
5. Opiniones de autoridades respetadas o de comité de expertos, basadas en evidencias clínicas o estudios descriptivos.

4. Aplicación de las conclusiones de esta evaluación a la práctica

La información obtenida tras la consulta de revisiones sistemáticas, debe ser individualizada para el contexto personal del enfermo que generó el interrogante. Por ejemplo, si la mejor prueba de diagnóstico de imagen para un tumor de parótida es la resonancia magnética, pero por nuestra historia clínica sabemos que el enfermo padece claustrofobia, la solicitud por nuestra parte de este estudio complementario retardará un diagnóstico de manera imprudente. Vuelve a ponerse de manifiesto con este ejemplo, que la MBE también depende de forma importante de la experiencia y habilidad clínica del profesional que la desarrolla.

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-05582003000500003&script=sci\\_arttext#t1](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-05582003000500003&script=sci_arttext#t1)

### **Sistemas de cuidados a la salud basados en protocolos computarizados.**

Los desarrolladores y los proveedores de tecnología, los usuarios y las personas responsables de adoptar las decisiones deben ser conscientes de las políticas y las estrategias nacionales que pueden influir en su juicio en lo referente a la adquisición, el desarrollo, la implantación y la operación de sistemas de información sanitaria. La política establece las reglas que una organización debe observar a fin de realizar su tarea. El establecimiento de una gestión y tecnología de información (GyTI) para el sector de la salud asegura que el desarrollo y el uso de los sistemas procederán de manera coordinada. Necesariamente, la política debe estar en consonancia con las políticas generales informáticas en vigor en el país, así como con las políticas generales del sector de la salud. A su vez, la política nacional de GyTI para salud establece límites para toda política que pueda ubicarse más abajo en la jerarquía, a nivel regional o local. Una vez que se formula una política, su puesta en vigencia debe ser coordinada. Se recomienda en gran medida el establecimiento de una entidad orgánica formal para organizar la estrategia que regirá la puesta en vigencia de las políticas nacionales. Una política de GyTI para salud requiere legislación, reglamentos operativos y normas. Como parte de una política informática nacional debe apoyar las prioridades establecidas y también definir las vinculaciones, las normas y los procedimientos comunes a fin de compartir información con otros sectores.

La meta de establecer estrategias nacionales para GyTI es proporcionar una organización nacional coherente dirigida a facilitar los proyectos, el desarrollo de infraestructuras, la maximización de los beneficios en relación con los recursos financieros invertidos, y permitir que las personas se desempeñen más eficazmente. El éxito de la estrategia depende en gran medida de las personas en todas las funciones y niveles. Deben tener conocimientos de computación y buena conciencia de los principios de administración de los sistemas de información. El éxito depende fundamentalmente de la existencia del personal para los sistemas de información con la combinación correcta de conocimientos técnicos.

Los elementos incorporados en un conjunto nacional de políticas consideran las definiciones en lo referente a los siguientes componentes del sistema de información:

- Identificación de beneficios.
- Normas tecnológicas (equipo y software).
- Conjuntos de datos y diccionarios comunes basados en una estructura fija de registros y formularios; en particular un tesoro de términos clínicos codificados.
- Procedimientos, flujo de datos y normas de comunicación entre los sitios y el equipo.
- Medidas y normas para asegurar la fiabilidad, la privacidad y la seguridad de los datos.
- Políticas para el desarrollo, la asignación y la utilización de recursos humanos.
- Requisitos financieros.
- Planes para la capacitación y el desarrollo de personal.

Dado que es natural que las estrategias difieran de un país a otro, y posiblemente entre diferentes autoridades o instituciones sanitarias dentro del mismo país, cada implementación debe evaluarse cuidadosamente según los siguientes aspectos relacionados con la estrategia:

- especificaciones y arquitectura de sistemas,
- aplicaciones compartidas y locales,
- distribución de responsabilidades y recursos,
- aptitudes necesarias, y
- normas de compatibilidad.

La estrategia debe esbozar la arquitectura de los sistemas en función del equipo, el software y el método que se va a utilizar para el desarrollo de aplicaciones y protocolos de comunicación. Las aplicaciones deben definirse en función de las prioridades y el plazo en el cual se desarrollarán. Es necesario definir y comprender claramente las líneas de responsabilidad y la asignación de recursos humanos, financieros y materiales. Los servicios de salud, a diferencia de la mayoría de otras empresas sociales y humanas, tienen un factor adicional de complicación debido a los posibles choques entre las personas que tienen responsabilidad por otras personas (por ejemplo, atención directa de pacientes) y las personas con responsabilidad por la organización y la comunidad en general (administradores). Es necesario institucionalizar el desarrollo de recursos humanos mediante programas de concientización, educación de los miembros del personal de salud, capacitación ininterrumpida y oportunidades laborales desde el inicio de la iniciativa de desarrollo. La justificación obvia de las normas es facilitar el intercambio de programas y datos. Las normas técnicas se relacionan con la definición de datos y formato, la seguridad, los medios utilizados, el software de sistemas y las aplicaciones, así como los equipos y la capacitación.

Los comités para sistemas de información sanitaria nacionales, regionales e institucionales tienen una función esencial en la definición y el cumplimiento de las políticas y las estrategias. En condiciones ideales deben tener una afiliación rotatoria y estar formados por usuarios y productores de información sanitaria a todos los niveles. La afiliación debe ser lo más amplia posible y, cuando sea factible, incluir a: estadísticos de salud provenientes de los organismos y las universidades participantes, epidemiólogos, demógrafos, economistas, sociólogos, administradores, planificadores, representantes de la comunidad, especialistas en información, representantes de la industria, médicos y enfermeras.

El comité debe recomendar políticas y normas para el desarrollo general del sistema. En muchos entornos el comité, al nivel más alto, ofrecerá asesoramiento al ministerio de salud y en algunos entornos habrá un comité permanente interno análogo para tratar los problemas prácticos de implementación a nivel institucional. Las actividades prácticas del comité y los comités análogos nacionales pueden incluir grupos de trabajo y paneles externos de consultores técnicos, como las organizaciones y los organismos internacionales, a fin de abordar una variedad amplia de problemas especiales. El comité publicará un informe periódico, posiblemente anual, sobre las cuestiones de los sistemas de información sanitaria y los cambios propuestos, los agregados y, especialmente, la supresión de datos y procedimientos inútiles.

La información es un requisito fundamental para la práctica médica, así nos hemos dado cuenta 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. Los esfuerzos que se están realizando por sistematizar metodologías, procesos, creación de protocolos, medicina basada en la evidencia; han permitido describir mejor, y manejar en forma satisfactoria muchas situaciones, permitiendo avances cuantitativos y cualitativos en diversos campos del conocimiento. La informática ha acercado los contenidos al médico y le ha ofrecido herramientas para aprovecharlos mejor.

Expertos en Informática Médica, han hecho considerables progresos en el desarrollo de estándares en muchas áreas; entre otras podemos citar los pedidos y resultados clínicos (CEN, HL7, ASTM), trazo de EKG (CEN), diagnóstico por imágenes (DICOM), procesamiento de reclamos (X12 y EDIFAC) y en vocabulario y códigos (SNOMED, Read Codes, The MED, LOINC). Aún queda mucho trabajo por hacer, recopilaciones sobre modelos de cuidados de salud deben ser creadas para cubrir los campos necesarios y tienen que ser lo suficientemente simples para assimilarlas, emplearlas y manejarlas (McDonald C.J. Y Cols Indiana University of Medicine).

La información en cuanto a estos temas, si bien ha ido en aumento, todavía es escasa, y muchas veces de difícil acceso, por el método de búsqueda, por la forma con la que se identifica, pues son varios los términos por los que se las puede encontrar en Internet. A lo largo del tiempo ha cambiado su forma de representación a través del vocabulario controlado: Medical Subject Headings (MeSH), utilizado por la National Library of Medicine (NLM). En 1987 el término "Medical Informatics" fue incorporado al diccionario de términos (tesauro), pues de 1982 a 1986 se indexaban los artículos como "Information Systems", y de 1966 a 1981 como "Information Retrieval Systems".

## **Divulgación y aplicación de protocolos.**

Los sistemas de información de salud (SIS) han evolucionado según la nueva función implícita en las demandas cambiantes de la atención de salud y la información para atención de salud, respaldados por la posibilidad de aplicar nuevos adelantos tecnológicos a las organizaciones de atención de salud. La gran mayoría de los temas abordados hasta principios de los años ochenta estuvieron relacionados con la manera de "suministrar" información para las operaciones empresariales. A medida que se entendieron mejor los temas de suministro y disminuyeron abruptamente los precios de las computadoras en relación con el desempeño, la atención se centró en aplicaciones más imaginativas de la tecnología.

Este cambio de atención ha destacado nuevos temas ahora asociados con la "demanda" de sistemas de información en las organizaciones. Con este cambio de paradigma, del suministro a la demanda, las organizaciones ya no se conforman con concentrarse en lo obvio. A mediados de los ochenta se observó el desarrollo de varias técnicas para contribuir a analizar los objetivos y los métodos de operación de una organización a fin de revelar oportunidades más innovadoras basadas en los sistemas de información. La atención se desplazó de la lógica empleada en los procesos computadorizados principalmente a la información y su uso.

Durante los últimos treinta años las organizaciones desarrollaron sistemas de información computadorizados; previamente, las principales herramientas para la manipulación de datos eran personas, papel, lápices, calculadoras y tabuladores para tarjetas perforadas. Las tareas realizadas por las primeras computadoras engorrosas y costosas fueron las más obvias de identificar y las más fáciles de mejorar como contabilidad, control de inventarios, facturación y otras actividades de oficina propiamente.

Los sistemas de información de salud siguieron las tendencias evolutivas generales de todos los sistemas de información: una instalación de computadora central extensa, la aparición de microcomputadoras que permitieron el reemplazo de terminales pasivas, la conexión de estos componentes a una red y el desarrollo de multimedia y estaciones de trabajo. La evolución de dichos sistemas tuvo lugar durante muchos decenios; la mayoría actualmente en uso todavía se basa en conceptos originados hace casi treinta años. La historia del desarrollo y el uso de SIS en América Latina y el Caribe no es muy diferente a la historia en otras partes del planeta. Después de recurrir a servicios de oficinas para el procesamiento de datos a fines de los años sesenta y principios de los setenta, las instituciones de atención de salud comenzaron a adquirir e instalar sistemas de información comercialmente disponibles basados en diseños arquitectónicos muy centralizados. Con el advenimiento de las microcomputadoras, las redes, y las arquitecturas de cliente/servidor, los SIS evolucionaron hasta llegar a un marco más flexible y descentralizado.

Las actividades cubiertas por los sistemas tradicionales de SIS también evolucionaron de las tareas ordinarias como admisión, egreso y transferencia, a la facturación de pacientes, luego a tareas más complejas como la gestión de información clínica, sistemas avanzados de laboratorio, simulación y procesamiento de imágenes. La falta de integración y las dificultades para obtener la información clave condujeron a algunas revisiones importantes de los SIS. A medida que la información se torna cada vez más importante para la contención de costos y el mejoramiento de la eficiencia y la eficacia, se ejerce más presión en los

SIS para brindar soluciones que ayuden a las organizaciones a alcanzar las metas estratégicas de la empresa para atención de salud y prestar servicios con mejor calidad eficaz y eficientemente en un entorno económicamente sostenible.

Se ha producido un cambio importante de paradigmas en el procesamiento de información para atención de salud, con referencia a cambios en las metas de la organización. El énfasis tradicional en los datos abrió paso ahora a un énfasis en la información. El control central se convirtió en empoderamiento. Las organizaciones para atención de salud están ahora mucho más preocupadas por sí mismas y la manera de intercambiar servicios y necesariamente información sobre los pacientes. Esto ha obligado a los sistemas de información a abandonar los límites físicos de las instituciones tradicionales para atención de salud. Ahora, más que nunca, las empresas de atención de salud utilizan los SIS para proporcionar información estratégica conexas a fin de reducir los costos, mejorar la asistencia al paciente y aumentar los niveles de servicio para sus clientes.

A pesar de los muchos sistemas de información para atención de salud que pueden encontrarse en el mercado, solo un número muy pequeño de productos satisface todos los requisitos de una institución o unidad particular y proporciona integración adecuada con las necesidades de conexión en red para atención de salud potencialmente vastas. Las variedades de tareas, los participantes, las organizaciones existentes y las posibilidades técnicas comprueban esta situación. En cualquier caso, la instalación de un SIS se considera una necesidad a nivel mundial que debe ser adecuada y ampliamente apoyada por todos los participantes en el sistema de salud.

Hasta hace poco tiempo, objetivos contables y fiscales justificaban la instalación. Entre los factores asociados con la difusión de los sistemas y la tecnología de información (SyTI) en las organizaciones, los siguientes contribuyeron en gran medida:

- **Convergencia tecnológica:** Caracterizada por la integración de una variedad de avances conexos en electrónica, producción industrial de circuitos integrados, introducción de nuevos lenguajes de computadora que fomentaron la mayor disponibilidad de sistemas de bajo costo fácilmente operados con mayor capacidad de procesamiento y el uso de sistemas de gestión de bases de datos potentes adaptados a los usuarios.
- **Difusión del conocimiento técnico informático:** Aumento del número de individuos sin instrucción técnica con conocimiento básico de computación y capacitación en la operación.
- **Mayor productividad y calidad en el desarrollo de aplicaciones:** Gran número de productos de software genérico que permiten el desarrollo de aplicaciones complejas.



- **Apreciación de los beneficios de la información:** Reconocimiento de la eficacia y la eficiencia de los sistemas de información como herramientas de planificación, operación y control para los administradores.
- **Aceptación de la tecnología:** Reconocimiento de que los recursos modernos de SyTI son tecnología apropiada para países menos desarrollados y organizaciones pequeñas.

Los recursos de información y los productos básicos revelan cuatro características económicas generales:

- No puede enajenarse la información; el "vendedor" de información no pierde su titularidad.
- La información es indivisible en uso; algunos, si no es que todos, los conjuntos de información deben estar completos para que sean utilizables. Por ejemplo, la mitad de un algoritmo o la mitad de un programa de aplicación no sería un producto básico utilizable.
- La información es heterogénea; a diferencia de cantidades de recursos físicos homogéneos, "más información" significa diferentes elementos de información, no copias adicionales de los mismos elementos.
- La información depende del contexto; el valor de un conjunto de información como recurso depende del contexto de su interpretación, uso o intercambio.

Todos estos nuevos requisitos implican un cambio fundamental en la manera en que se implantan, usan y gestionan actualmente los sistemas y la tecnología de información; es decir, se necesitan cambios para aprovechar la manera en que la tecnología puede respaldar el proceso continuo de atención.

Compartir datos clínicos y administrativos de pacientes es un ejemplo primordial de esos nuevos requisitos. Los prestadores de asistencia sanitaria tradicionalmente abordan su trabajo sobre una base de episodios, y tratan a los pacientes por problemas médicos concretos a medida que estos ocurren, según las esferas de las especialidades médicas. En el caso de una infección menor de las vías respiratorias superiores se consulta a un médico general, un ortopedista para el lumbago y un cirujano para una operación. Lamentablemente, las personas que proporcionan atención médica no suelen tener los medios para acceder a la información del paciente y compartirla. La nueva creación de registros computarizados de pacientes (RCP), si bien es lo suficientemente importante por sí sola, no basta todavía para resolver el problema en su totalidad. Desde la perspectiva de los

pacientes, los problemas asociados con la falta de intercambio de información son básicos: todavía deben recitar sus antecedentes médicos presentes y pasados una y otra vez cuando pasan del consultorio de un médico al de otro, de un establecimiento a otro. Además, se pierden muchos datos clínicos importantes o permanecen ocultos en los archivos individuales de pacientes en diferentes sitios.

El énfasis en la información que se relaciona con los temas administrativos y financieros, como las transacciones de los pagadores, sobre una base episódica, en general se aborda mejor cuando existe un interés económico, como es el caso del seguro privado de salud. Tradicionalmente, este aspecto ha sido característico del sector público. Se ha prestado incluso menos atención a la creación de un medio electrónico general para planificar la salud, haciendo hincapié todos los aspectos del bienestar de un miembro y planes incluidos para gestionar la atención de los miembros desde el nacimiento hasta la edad adulta.

Con los cambios que se producen en el contexto de los procesos de la reforma del sector sanitario, los sistemas de información deben tener la capacidad de:

- Capturar y entregar datos en el punto de servicio.
- Apoyar la utilización y el intercambio de información clínica y administrativa concurrente y de centros múltiples.
- Respalda la manipulación intensiva de datos.
- Proporcionar medios para respaldar la toma de decisiones sincrónica a diferencia de la retrospectiva.

## **Diseño de protocolos.**

Aprovechando los programas informáticos existentes pues mejoran la toma de decisiones clínicas. Para ello el sistema de información debe ser sensible a cada una de las fases del proceso clínico de manera retroalimentada entre cada una de las fases. Para cada disciplina el modelado de decisión es particular si bien todos están basados en el modelo en cascada presentado posteriormente. No obstante su construcción puede desarrollarse mediante modelos como el incluido en la figura 2.

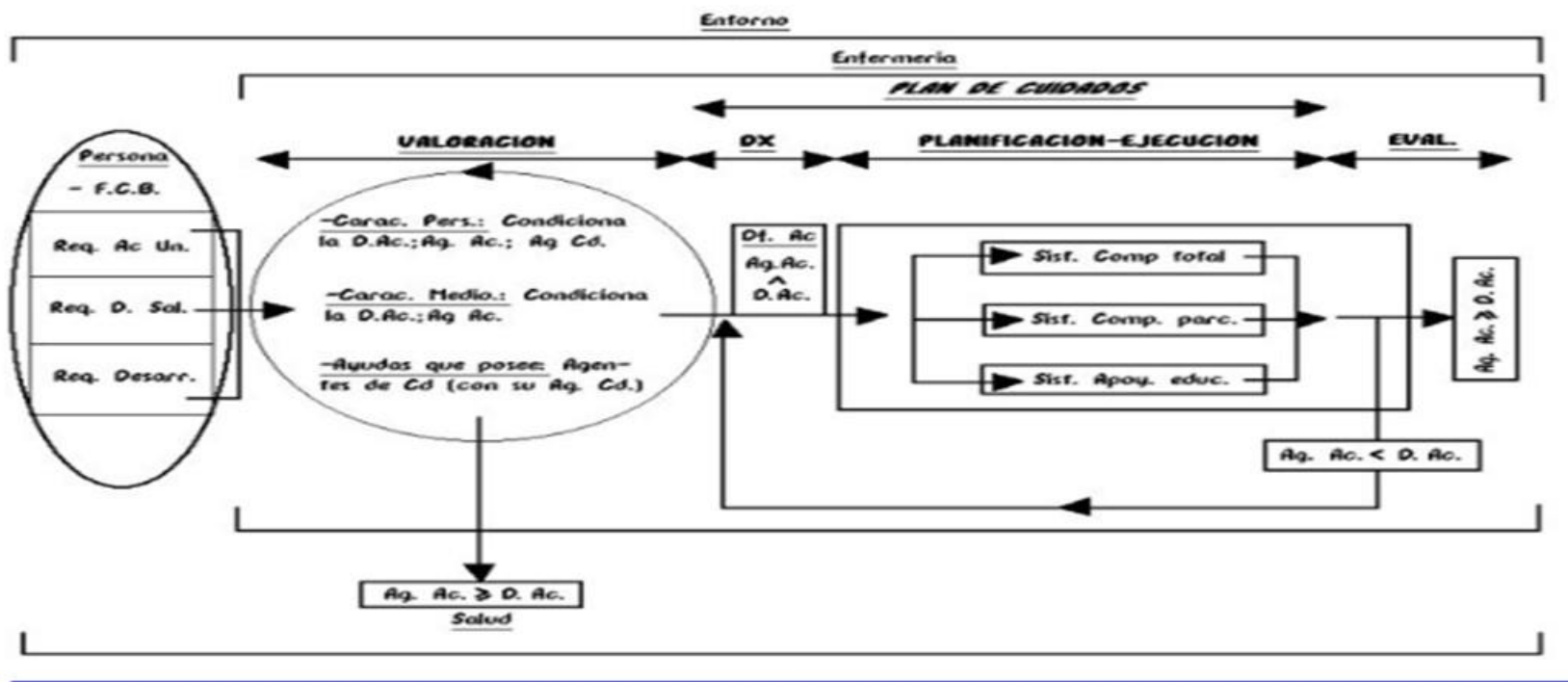


Figura 2  
Sistema de información de planes de cuidados

Pero independiente del proceso, cuya finalidad es garantizar la coherencia interface. El acto clínico se ve afectado por determinados elementos que pueden representarse mediante un modelo en el que y el cómo de dicho acto aparecen influenciados por los factores incluidos en la figura 3.



**Figura 3**  
Arte y ciencia en el cuidado

Es pues en este marco conceptual donde se sitúa la informaci3n clínica disponible. Gracias a ella se profundiza en los conocimientos, se facilita, mejora y encausa la reflexi3n, se permite un análisis crítico de las distintas opciones clínicas que encaminaran un juicio clínico apropiado donde la intuici3n y los valores y creencias del profesional sanitario no se constituyan en el eje motor del proceso asistencial.

Son muchas formas de clasificar las historias de salud. Según el nivel de atenci3n (Primaria – Especializada), soporte (papel – electr3nico), etc.

Atendiendo el tipo de lenguaje empleado (Independientemente de si incluyen o no elementos multimedia tales como imágenes y sonidos) dentro de las historias clínicas informatizadas. Estas pueden clasificarse en:

- Historias de lenguaje natural: en ellas la informaci3n que se recoge se expresa mediante lenguaje natural (oraciones) transcrito.
- Historia en lenguaje codificado: en ellas la informaci3n se recoge mediante determinados campos de registro codificados donde para cada tipo de dato existe un determinado campo relacionado. Su estructura está relacionada con el método de

trabajo clínico o proceso clínico (proceso retroalimentado) que gráficamente podría representarse como viene indicado en la figura 4:

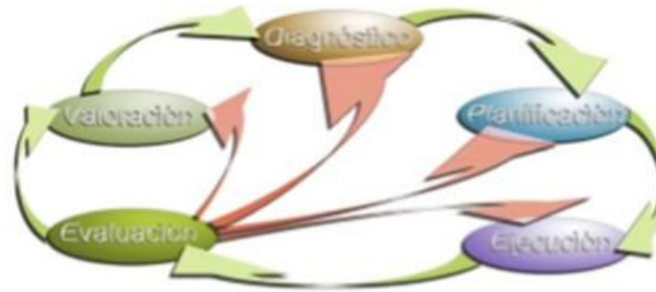


Figura 4

Retroalimentación de las etapas del proceso de Enfermería

Así pues cada fase del proceso representada existen campos determinados como por ejemplo:

- Valoración: en ellos se recogen datos que permiten emitir un juicio diagnóstico sobre la situación de salud de la persona. Un ejemplo del tipo de campos relacionados con los datos de valoración serian incluidos en la tabla I:

Tabla I. Ejemplo de campos relacionados

código	descripcion
PADOLES	PADRES ADOLESCENTES
PENFMEN	PADRES ENF. MENTAL
PTOXENFM	PADRES TOXICOMANOS
CPALPAB	PALPACION ABDOMINAL (T)
PALPTOR.	PALPACION TORAX
CPALPTI	PALPITACIONES
AVPALU	PALUDESMO
AVPAP	PAPEPAS
EPH	PARATHORMONA (PTH)
PAFESCR.	PAFES CRANEALES
CPAREST	FARESTESIAS
PASEO	PASEO
PASTA	PASTA
FPATOBST	PATR. OBSTRUC. (ESPIROM)
FPATREST	PATR. RESTRIC. (ESPIROM)
PAT VOZ	PATRON DE VOZ
EPCO2	PCO2
EPPEC	PEPTIDO C
PERCTOR	PERCUSION TORAX
CPERDFUE	PERDIDA DE FUERZA
ALT. PESO	PERDIDA GANANCIA PESO
APERIME	PERIM. CEF. PED. (CM)

- Diagnóstico: en ellos se recogen los juicios diagnósticos mediante estándares de codificación como la (International Classification of diseases) ICD9, ICD10 de la WHO (World Health Organization) de la Organización Mundial de la Salud; NANDA (North American Nursing Diagnosis Association), ...
- Planificación y ejecución: en ellos se recogen las intervenciones, y su planificación, realizadas para ayudar a la persona en la mejora o recuperación de su salud mediante estándares como:
  - Tratamientos farmacológicos: como el Vademecum.
  - Intervenciones médicas: ICD10 de la WHO (World Health Organization) de la Organización Mundial de la Salud.
  - Intervenciones enfermeras: NIC (Clasificación de intervenciones de enfermería)
- Evaluación: en ellos se recogen datos acerca de la evolución y su resultado que permiten medir el proceso de atención sanitaria en cuanto a su repercusión sobre el estado de salud de las personas tratadas. Esta evaluación puede venir dada por la desaparición de los diagnósticos antes codificados o mediante estándares de codificación como la NOC (Clasificación de Objetivos de Enfermería).

En cualquiera de las fases los campos de registro pueden clasificarse, según la forma de aparición en el tiempo en:

- Unitarios: solo pueden registrarse una vez a lo largo de toda la historia clínica. Su frecuencia de aparición es 0 a 1 estando activos a lo largo de toda la historia. Son campo de este tipo por ejemplo “fecha de nacimiento”, “hipertensión arterial”, ...
- Discretos: son campos que registran una variable en un determinado momento; su frecuencia de aparición va de 0 a n y están activos solo en la fecha en la que se apuntaron. Son campos de este tipo “cifra de tensión arterial”, “sutura”, ...
- Continuos: campos que se consideran activos desde la fecha de registro hasta que se indica su desaparición; como por ejemplo “fiebre”, “gripe”, “lugar de vivienda”, ... A pesar de que se produzca su desaparición estos campos pueden volver a estar activos por lo que su frecuencia de aparición va de 0 a n pero además poseen la característica de estado que puede ser de 0 (para inactivo) o 1 para activo.

A continuación se describen los indicadores básicos clásicos que se extraen de empleo de los sistemas de información de planes de cuidado:

- Total DdE (por enfermera): N° total de diagnósticos de enfermería de cada enfermera en el año evaluado.
- Frecuencia total de diagnósticos de enfermería: N° total de diagnósticos de enfermería del EAP en el año evaluado.

- Indicador de estructura (domicilio) el DdE ha sido realizado en el domicilio cuando en la historia del paciente está incluido en el servicio de atención a pacientes inmovilizados o que específicamente ese DdE se realizó en el domicilio del paciente.
- Indicadores de proceso:
  - Valoración: Se considera correcto cuando figure en la historia la valoración para el diagnóstico evaluado.  
 ACLARACIÓN: la valoración podrá estar reflejada en el HAP 8 (Hoja de evolución) en una o más consultas, en el HAP 7 (en los distintos apartados) o en cualquier otro registro diseñado por el EAP. Si en el enunciado del diagnóstico aparecen descritas las manifestaciones clínicas (signos y síntomas) se considera que la valoración ha sido realizada.
  - Diagnóstico: Se considera correcto cuando en la historia figure el diagnóstico (etiqueta diagnóstica) que se está evaluando.  
 ACLARACIÓN: El enunciado del diagnóstico puede aparecer en el HAP 8 (hoja de evolución) o en la hoja de problemas individuales. Acompañada de la fecha de formulación.
  - Objetivos: Se considera correcto cuando en la historia figuren los objetivos a lograr por el paciente para solucionar el diagnóstico adecuado.
  - Intervenciones/Actividades: Se considera correcto cuando en la historia figuren las intervenciones/actividades realizadas por la enfermera para ayudar al paciente a lograr los objetivos marcados en el diagnóstico evaluado.
  - Evolución: Se considera correcto cuando en la historia figure una o más consultas realizadas posteriormente a la de formulación del plan de cuidados y en las que se especifique estar evaluando dicho diagnóstico o estar llevando a cabo alguna intervención/actividad del plan de cuidados.
  - Calidad global: Indicador que se calcula mediante la media, para un universo determinado, de la presencia de los indicadores de valoración, diagnóstico, objetivos, intervenciones y evolución.

Valoración+ Diagnóstico + Objetivos + Intervenciones/Actividades + Evolución

**Calidad global:** \_\_\_\_\_

- Indicador de resultado: Este indicador solo se podrá evaluar en los casos en los que exista registro de la evolución del plan de cuidados. Tipos:
  - Buena Evolución: cuando figure en la historia que la persona está consiguiendo objetivos marcados en el plan de cuidados y no tenga el alta de enfermería.
  - Mala Evolución: cuando figure en la historia que la persona no está consiguiendo los objetivos marcados en el plan de cuidados y no tenga el alta de enfermería.
  - Alta por Resolución: cuando figure en la historia que la enfermera ha dado de alta el diagnóstico.
  - Alta por Abandono: se consideran las siguientes situaciones:
    - Cuando aparezca reflejado en la historia clínica que se ha dado un alta por abandono.
    - Cuando la persona no ha acudido a consulta de enfermería para revisión del diagnóstico y así viene reflejado en la historia.
- Indicador de cuidados enfermeros: para el cálculo del ICE se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los indicadores Total DdE y Calidad global (bien sea para una determinada unidad o por profesional) mediante la siguiente fórmula:
 
$$\text{ICE} = \text{Total DdE} \times \text{Calidad global}$$
- Indicadores de agrupación diagnóstica (patrones funcionales): a la hora de establecer agrupaciones diagnósticas hay que tener en cuenta que la propia agrupación condiciona, al no establecerse a priori el mismo número de diagnósticos en cada una de las categorías de la agrupación, un determinado “perfil estándar de agrupación” (valor obtenido para un patrón como resultado de la formulación única de un diagnóstico de cada tipo de etiqueta existente) que artefacto los resultados reales obtenidos de la aplicación del listado diagnóstico.

La manera de corregir este defecto consiste en establecer un valor unitario de peso a cada categoría de agrupación, patrones en este caso, para con el obtener el “factor de corrección de la agrupación” de cada etiqueta en función de la categoría donde esté incluida. Como se muestra en la tabla siguiente este “factor de corrección de agrupación” se multiplicara por el número total de diagnósticos detectados en cada patrón lo que aportara la “curva diagnóstica corregida” más ceñida a la realidad a corregir el sesgo de reparto establecido por la agrupación establecida. Un ejemplo se muestra en la siguiente tabla y en su correspondiente gráfico (figura 6).



Tabla II. Aplicación de indicadores de agrupación diagnóstica

Patrones	Dx por patrón en NANDA II	Perfil estándar de agrupación	Factor de corrección de agrupación	Dx por patrón	Curva	Curva
				(2003)	formulada	diagnóstica corregida
P1	21	13,6%	0,048	2659	22,6	18,0
P2	22	14,3%	0,045	5947	50,7	38,5
P3	13	8,4%	0,077	690	5,9	7,6
P4	29	18,8%	0,034	735	6,3	3,6
P5	2	1,3%	0,500	192	1,6	13,7
P6	11	7,1%	0,091	996	8,5	12,9
P7	11	7,1%	0,091	130	1,1	1,7
P8	18	11,7%	0,056	249	2,1	2,0
P9	4	2,6%	0,250	30	0,3	1,1
P10	20	13,0%	0,050	109	0,9	0,8
P11	3	1,9%	0,333	4	0,0	0,2
				<b>154</b>	<b>11741</b>	

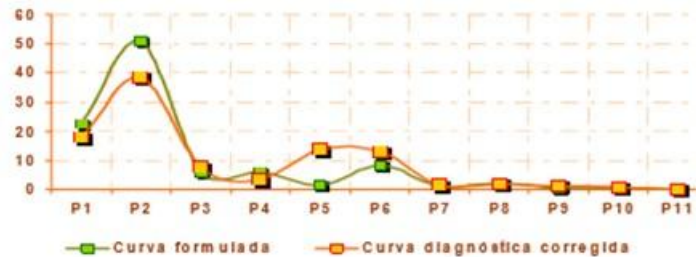


Figura 6

Gráfica de la aplicación de indicadores de agrupación diagnóstica

Esta corrección debería por tanto modular cualquier información extrapolada que emplee como nivel de agrupación los patrones funcionales o cualquier otro tipo de agrupación diagnóstica a priori establecida.

Las principales fuentes de datos universalmente propuestas para el cálculo de indicadores usados en salud pública son:

Las fuentes primarias: Aquellas que recogen sistemáticamente información con una finalidad determinada. Requieren de la existencia de sistemas de información.

- Registros de sucesos demográficos (registro civil).
- Censos de población y vivienda.
- Registros ordinarios de los servicios de salud.
- Datos de vigilancia epidemiológica.
- Encuestas por muestreo (encuestas poblacionales).
- Registro de enfermedades.
- Otras fuentes de datos de otros sectores (económicos, políticos, bienestar social); cartera de servicios, registros de problemas de cuidados y de morbilidad, ....

Las fuentes secundarias: Aquellas a las que se recurre cuando los datos no son confiables o simplemente no existen, es decir, cuando se debe recoger información específica respecto de una situación por no disponer de información de datos rutinarios.

En función de su construcción, pueden ser:

- Simples: por ejemplo, una cifra absoluta o una tasa de mortalidad
- Compuestos: contruidos sobre la base de varios indicadores simples, generalmente utilizando fórmulas matemáticas más complejas. Por ejemplo, la expectativa de vida de una población, los años de vida potencial perdidos, ...

Si nos atenemos al suceso que evalúan, los indicadores deben contemplar en su definición:

- La población sobre la que se calculan.
- El periodo de tiempo que observan.
- El lugar geográfico de referencia.

Sobre esta premisa de construcción, los indicadores se clasificarían en:

- Indicadores de política sanitaria: permiten medir como es la asignación de recursos (por ejemplo % PIB dedicado a sanidad) y su distribución poblacional (nº de enfermeras por habitante, nº de centros de salud por habitante, ...).
- Indicadores sociales y económicos: permiten medir aspectos de crecimiento de la población, su producto económico, su renta per capita, su grado de instrucción y/o alfabetización, distintos indicadores de vivienda (tamaño de la misma, habitantes por domicilio, climatización, ...) el desempleo y/o la tasa de ocupación, ...
- Indicadores de actividad sanitaria: estos indicadores son esenciales en la gestión de los servicios sanitarios pues hacen referencia a:
  - o La disponibilidad de servicios
  - o Su accesibilidad
  - o Su calidad tanto científica técnica como en términos de percepción por parte de los usuarios.
  - o El grado de prestación del servicio: en este punto es especialmente reseñable la “cobertura de un servicio” entendida como el porcentaje de una población que efectivamente recibe atención en un periodo definido.
- Indicadores del estado de salud: Estos indicadores se utilizan para estimar la magnitud y trascendencia de una situación determinada (en especial en etapas de construcción de un diagnóstico de situación de salud).

En combinación con los “Indicadores de actividad sanitaria” antes comentados permiten medir el impacto o los efectos de los programas de salud comparando un mismo indicador antes y después de la prestación de un servicio o programa determinado.

Clásicamente se distinguen cuatro tipos en función del suceso que observan:

- Mortalidad: son ampliamente utilizados pues la muerte es un fenómeno que se da en toda la persona, unitario (que sucede una única vez) y se registra de forma sistemática.
- Natalidad: este grupo de indicadores atienden desde la medición de la capacidad de reproducción de una población, hasta aspectos concernientes al estado de la salud materno – infantil. Tradicionalmente este tipo de indicadores se liga directamente en su interpretación al nivel sanitario. Socioeconómico y cultural.
- Morbilidad y problemas de autocuidado: son indicadores que intentan estimar el riesgo de padecer un problema de salud, cuantificar su magnitud e impacto. Si bien son los habitualmente se emplean no son fáciles de definir, pues los problemas de salud puede prolongarse y repetirse en el tiempo.

- Calidad de vida: son indicadores generalmente compuestos que intentan informar acerca de un suceso complejo que incluye aspectos tales como: capacidad funcional de las personas, su expectativa de vida, y nivel de adaptación de la persona en su medio comunitario, ...

Tabla III. Indicadores de salud e indicadores de actividad sanitaria: Interpretación de sus valores y toma de decisiones

Suceso medido por indicadores de salud	Suceso medido por indicadores de actividad sanitaria	Interpretación	Decisión
Mejora del indicador	Mejora del indicador	Las decisiones de acción fueron acertadas	Mantener la continuidad del proceso y las estrategias establecidas
No mejora o empeoramiento del indicador	No mejora o empeoramiento del indicador	Ausencia de impacto, que puede deberse a insuficiencia del programa (objetivos o acciones).	Replantear objetivos y mejorar la calidad de las acciones sin que haya necesariamente que cambiar todas las acciones programadas.
No mejora o empeoramiento del indicador	Mejora del indicador	Se han cumplido las acciones programadas sin que se haya logrado el impacto previsto lo que supone que estas acciones no son adecuadas para el control del problema.	Se deben modificar las decisiones anteriores con un cambio en las acciones programadas o integrar nuevas acciones.
Mejora del indicador	No mejora o empeoramiento del indicador	Situación paradójica en la cual se ha reducido el problema, aunque las acciones no identifiquen las causas.	Se debe sospechar de fallas en el sistema de información o un análisis deficiente de la causas del problema

## **UNIDAD III**

# **LENGUAJE, CÓDIGOS Y CLASIFICACIÓN Y SISTEMAS DE COMUNICACIÓN EN LOS CUIDADOS DE LA SALUD**

### **Términos, códigos y clasificación**

- "Código fuente" significa el conjunto de instrucciones escrito por el programador en uno o varios lenguajes de computación.
- "Código objeto" significa toda instrucción o conjunto de instrucciones en formato ejecutable por la máquina, también denominado "código compilado". El código objeto se genera al procesar el código fuente con programas especializados denominados compiladores.
- "Documentación técnica" significa todo material de medio impreso, magnético u óptico que contiene una descripción detallada de la organización interna, los procedimientos y la secuenciación de las operaciones de máquinas en referencia a un producto específico de software y debe incluir una copia del código fuente.
- "Documentación para usuarios" significa todo manual ordinario u otros materiales conexos empleados en la instrucción de usuarios o referencia para uso del programa bajo licencia.
- "Programa autorizado" significa la versión de código objeto del programa y la documentación relacionada para usuarios de programas.
- "Uso" significa copia de cualquier porción del programa bajo licencia desde una unidad o medios de almacenamiento al equipo designado y la ejecución del programa bajo licencia en ese equipo.

Un software de aplicación está construido a partir de miles de líneas de código fuente que dependen de expresiones estándar, las cuales son parte y característica de la sintaxis, las reglas y las convenciones del lenguaje de programación (por ejemplo, clasificar valores, seleccionar el valor más alto entre dos, comparar un conjunto de variables, escribir en el monitor de video o transferir a un dispositivo para impresión, etc.). Como ocurre en la literatura, es la forma en que se expresan las ideas conocidas – no las ideas mismas – lo que hace que un programa de aplicación de computadora sea útil.

La propiedad de software y los derechos pertinentes se clasifican en dos categorías: dominio propietario (de marca registrada) y dominio público.

### **Software propietario**

El "software propietario" corresponde a productos generalmente creados para fines comerciales, en los que se aplican los derechos de autor o, más rara vez, la protección de patentes. El software de marca registrada puede distribuirse de diferentes maneras: los fabricantes de computadoras, los productores de software ("software houses"), las empresas para comercialización minorista de software y esquemas de distribución especiales como es, por ejemplo, el caso del "software compartido".

La distribución de programas compartidos confiere a los usuarios una oportunidad de probar el software antes de comprarlo. Si usted prueba un programa de software compartido y sigue usándolo, deberá registrarse y pagar por el mismo. Los programas individuales se diferencian en muchos detalles: algunos no necesitan registro obligatorio, mientras que otros sí lo requieren, y otros más especifican un período máximo de prueba. Con el registro, se puede tener todo desde el derecho simple al uso ininterrumpido del software hasta un programa actualizado con manual impreso. Las leyes de derechos de autor se aplican tanto al software compartido como al software comercial, y el propietario de los derechos de autor retiene todos los derechos, con quizás unas pocas excepciones específicas. Los autores de los programas compartidos son programadores consumados, como los autores comerciales, y la calidad de los programas es equivalente. La diferencia principal radica en el método de distribución. El autor confiere específicamente el derecho a copiar y distribuir el software a todos los usuarios o a un grupo determinado.

Comúnmente el usuario de un sistema propietario tiene la licencia para una o varias instalaciones de cada producto. Una "licencia para lugar" ("site license") es una manera relativamente económica para que más de una persona utilice legalmente una copia de un programa en más de una computadora a la vez. Las licencias para lugar están concebidas para las empresas, las oficinas o los grupos de trabajo en que varias personas en la organización necesitan utilizar un producto. Una licencia para lugar no requiere la adquisición de discos originales adicionales para la instalación.

Todos los programas se distribuyen como productos bajo licencia para uso y muy raramente se venden a los usuarios. Un licenciataria entiende y acepta que el código fuente para el programa autorizado y toda la documentación conexa son propiedad y parte del secreto industrial del desarrollador, propietario de los derechos de autor para el programa bajo licencia, que representan iniciativas creativas sustanciales que son secretas, confidenciales y generalmente desconocidas para el público.

Por lo general, se supone que un licenciatario debe aceptar que, durante la vigencia de la licencia correspondiente, mantendrá el programa autorizado, incluida toda copia y documentación relacionada, en estricto secreto y no permitirá que ninguna persona o entidad obtenga acceso al mismo excepto, según sea necesario, para el propio uso interno del licenciatario. Según las leyes de la mayoría de los países, es preciso que el licenciatario informe al productor rápidamente y por escrito sobre cualquier uso o divulgación no autorizado real o presunto de los programas bajo licencia o de la documentación conexas.

### **Software de dominio público**

Este tipo de producto se distribuye en forma gratuita aunque el desarrollador puede cobrar el costo de los medios de distribución, la impresión de documentos y el envío. Esta categoría incluye un número muy grande de productos y se publican periódicamente muchos catálogos especializados sobre software de dominio público. Muchas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales internacionales han contribuido a la creación y a la distribución del software de dominio público, y la tendencia es considerar los productos desarrollados con recursos públicos o internacionales bajo esta categoría.

### **Terminología en los cuidados de la salud y clasificación**

Los indicadores de salud y atención de salud pueden clasificarse según el área temática de información relacionada, la dimensión de atención de salud a evaluar o la situación sanitaria que ellos se proponen representar. Algunos de los tipos de indicadores actualmente usados son:

- Indicadores relacionados con la situación sanitaria: como vivienda, nivel socioeconómico y educacional, agua limpia y eliminación de desechos, contacto con animales, etc.
- Indicadores relacionados con las necesidades sanitarias: como los indicadores de privación socioeconómica, condición de mala salud diferencial y situaciones de riesgo.
- Indicadores de promoción de la salud y prestación de servicios de atención de salud: de estructura (recursos y organización), proceso de atención y resultados (resultados y conclusiones).
- Indicadores del acceso de la población, cobertura y uso de atención de salud: acceso, cobertura de recursos, cobertura de actividades y uso de servicios. Algunos de estos indicadores se utilizan para el análisis de equidad.

- Indicadores para evaluaciones de eficiencia: indicadores empleados para evaluar la eficiencia en la asignación de recursos entre áreas o grupos de la población; indicadores para el análisis de costo-beneficio, desempeño o productividad del recurso utilizado (con respecto a normas para comparación).
- Indicadores para la evaluación de la eficacia: relacionados con los resultados de las intervenciones de salud y las repercusiones en el estado de salud global de grupos de población.
- Indicadores de la calidad de la educación y la atención sanitarias: relacionados con la estructura y el proceso de promoción y atención de la salud, desde las perspectivas técnica y científica.
- Indicadores de satisfacción de usuarios y trabajadores de salud: —incluyen las condiciones físicas y humanas del entorno y el proceso de atención.
- Indicadores de participación social: grado de participación de grupos de la comunidad y otros interesados directos.
- Indicadores de participación en programas de salud determinados: relacionados con servicios curativos y preventivos determinados.

Los componentes principales que incluyen diferentes grupos de indicadores según las distintas dimensiones de promoción y atención de salud (institucional, de población, socioeconómica y geográfica) empleados comúnmente en la descripción y el análisis de los sistemas y servicios de salud son:

- Contexto macro de los sistemas: político, económico y social.
- Entorno geográfico: clima, factores naturales determinantes del modo de vida y la salud.
- Sistemas de salud: organización del sistema, marco normativo y financiero, función del Estado, función del mercado;. seguro y financiamiento.
- Proceso de cambio en los sistemas de salud: desarrollo del sector, reforma del sector, ajuste específico.



- Estructura, organización y funciones de los servicios de salud: tipo de prestador de servicios de promoción y atención de salud, sector público y privado, organización administrativa, promoción de la salud y organización de la atención clínica, promoción de la salud y financiamiento de la atención, recursos humanos, estructura física y equipos, servicios de hospitalización y ambulatorios, servicios preventivos, acciones colectivas para la prevención y promoción.

- Población y situación de salud: aspectos demográficos (incluida la estructura y la distribución geográfica), salud, mala salud y riesgo, circunstancias socioeconómicas, otros factores determinantes, factores de población que influyen en el acceso y en el uso no equitativos de los servicios.

En las referencias 1 y 2 se incluye una lista de los indicadores usados en la atención de salud. Incluyen variables actualmente utilizadas por el Conjunto de Datos Básicos de la Organización Panamericana de la Salud (Datos Básicos de la OPS), sobre la base de datos producidos por los países de la Región de las Américas, y variables empleadas por la base de datos de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

PAHO CORE DATA INDICATORS

Component	PAHO Code	Indicator
<b>Demographic</b>	A1	Population
	A2	Life expectancy at birth
	A3	Total fertility rate
	A4	Annual population growth rate (%)
	A5	Percent urban population
	A6	Number of births registered
	A7	Estimated crude birth rate
	A8	Number of deaths registered
	A9	Estimated crude death rate
	A10	Population under 15 year as % of total population
<b>Socio-Economic</b>	A11	Proportion 65 years and over, as proportion of total population
	B1	Availability of calories (kcal/day per capita)
	B2	Literacy rate, in population 15 years and older
	B3	Average years of schooling of the population
	B4	Gross domestic product per capita, in constant 1990 US\$
	B5	Gross domestic product per capita, US\$ adjusted by purchasing power parity (PPP)
	B6	Ratio of 20% highest / 20% lowest income
	B7	Percent of population living in poverty
	B8	Percent of population living in extreme poverty
	B9	Rate of unemployment
<b>Mortality</b>	B10	Inflation: annual change in the consumer price index
	C1	Infant mortality rate
	C2	Neonatal mortality rate
	C3	Postneonatal mortality rate
	C4	Perinatal mortality rate
	C5	Estimated death rates
	C6	Mortality rate under 5 years of age (UNICEF)
	C7	Percent deaths < 1 year of age, certain conditions originating in the perinatal period
	C8	Number of registered deaths under 5 years of age due to measles
	C9	Number of registered deaths < 5 years of age due to other diseases preventable by immunization
C10	Estimated deaths rate among children < years, intestinal infectious diseases	

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

C11	Estimated deaths rate among children < years, acute respiratory infections
C12	Number of registered deaths due to tetanus neonatorum
C13	Maternal mortality rate
C14	Estimated death rates due to communicable diseases
C15	Number of registered deaths from tuberculosis for the year
C16	Number of registered deaths from AIDS for the year
C17	Estimated deaths rates due to diseases of the circulatory system
C18	Estimated deaths rates due to ischemic heart disease
C19	Estimated deaths rates due to cerebrovascular disease
C20	Estimated deaths rates due to neoplasm (all types)
C21	Estimated deaths rates due to malignant neoplasm of lung, trachea and bronchus
C22	Estimated deaths rates (female) due to malignant neoplasm of uterus
C23	Estimated deaths rates (female) due to malignant neoplasm of the breast
C24	Estimated deaths rates due to malignant neoplasm of the stomach
C25	Estimated deaths rates from external causes
C26	Estimated deaths rates due to accidents, excluding transport
C27	Estimated deaths rates due to transport accidents
C28	Estimated death rates due to suicide and self-inflicted injury, age >15 years
C29	Estimated death rates due to homicide, age 15 years and over
C30	Estimated death rates due to orrthosis and chronic liver disease
C31	Estimated death rates due to diabetes mellitus
D1	Percent of live births weighing less than 2500 grams
D2	Proportion of children < 5 years weightage less than 2SD from WHO reference median
D3	Percent of infants exclusively breastfed through 120 days of age
D4	Average of diseased, missing or filled teeth at age 12
D5	Number of confirmed cases of poliomyelitis registered during the year
D6	Number of measles cases registered during the year among children <5 years of age
D7	Number of cases of diphtheria registered during the year among children <5 years of age
D8	Number of cases of whooping cough registered during the year in children <5 years of age
D9	Number of cases of tetanus neonatorum registered during the year
D10	Number of cases of yellow fever registered during the year
D11	Number of cases of plague registered during the year
D12	Number of cases of dengue registered during the year
D13	Number of cases of human rabies registered during the year
D14	Number of cases of congenital syphilis registered during the year
D15	Number of yllow fever registered during the year
D16	Malaria annual parasite index
D17	Number of cases of syphilis registered during the year

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

D18	Number of cases of tuberculosis registered during the year
D19	Number of cases of AIDS cases registered during the year
D20	Prevalence of leprosy cases
D21	Proportion of women of childbearing age currently using any type of contraceptive method
D22	Adolescent fertility rate (%)
D23	Incidence of malignant neoplasm of lung
D24	Incidence of malignant neoplasm of stomach
D25	Incidence of malignant neoplasm of cervix uteri
D26	Prevalence of hypertension
D27	Prevalence of diabetes mellitus type 2
D28	Prevalence of overweight among adults (20-74 years)
D30	Proportion of 15-19 years of age who smoke
E1	Percent of population with access to health services
E2	Percent of urban population with potable water through house connection
E3	Percent of urban population with reasonable access to public sources of potable water
E4	Percent of rural population with reasonable access to potable water
E5	Percent of urban population with house connection to public sewer systems
E6	Percent of urban population served by individual systems of excreta disposal
E7	Percent of rural population having adequate sanitary means of excreta disposal
E8	Percent of population with access to disinfected water supplies
E9	Percent of urban population with regular collection of solid waste
E10	Percent of children under 1 year vaccinated against diphtheria, whooping cough, tetanus
E11	Percent of children under 1 year vaccinated against poliomyelitis (OPV3)
E12	Percent of children under 1 year vaccinated against measles
E13	Percent of children under 1 year vaccinated against tuberculosis (BCG)
E14	Percent of children under 1 year vaccinated against tetanus
E15	Percent of pregnant women attended by trained personnel during pregnancy
E16	Percent of pregnant women attended by trained personnel during first trimester pregnancy
E17	Percent of deliveries attended by trained personnel
E18	Cumulative % of women of childbearing age living at risk
E19	Ambulatory care consultations (any type) per inhabitant per year
E20	Number of hospital discharges per 100 population
E21	Population per physician
E22	Number of graduates in medicine
E23	Population per university-professional nurse
E24	Number of university graduates in professional nursing

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

E25	Population per non-university-professional nursing personnel
E26	Population per dentist
E27	Population per hospital bed
E28	Number of ambulatory care establishments
E29	National health expenditure as percent of GNP
E30	Public hospital expenditure as percent of government health expenditure
E31	Government health expenditure as percent of national health expenditure
E32	Under-registrations of births (%)
E33	Percent of birth registrations which are for children under 1 year old at time of registration
E34	Under-registrations of mortality (%)
E35	Deaths with medical care as % of registered deaths
E36	Deaths due to signs, symptoms and ill-defined conditions as % of registered deaths

REFERENCIA 2

OECD HEALTHCARE INDICATORS

Component	Indicator
<b>Life expectancy</b>	Life expectancy (both genders, at birth and 40, 60, 65 and 80 years of age)
<b>Potential years of life lost</b>	Potential years of life lost (by selected causes)
<b>Premature mortality</b>	Perinatal mortality
	Infant mortality
	Mortality by accidental fall
	Mortality by liver cirrhosis
	Mortality by lung-trachea-bronchial cancer
	Mortality by medical complications
	Mortality by adverse effects from medicine
<b>Morbidity</b>	Low weight at birth
	Spina bifida
	Transposition of the great vessels
	Limb reduction
	Down Syndrome
	Decayed missing filled teeth (DMFT)
	Edentulous population
	Absenteeism due to illness
	Road traffic injuries in accidents
	Incidence of AIDS
<b>Perceptual indicators</b>	Self-evaluation as "less than good"
	Health system perceived as excellent
	Health system perceived as good
	Health system perceived as bad
<b>Inputs and throughputs</b>	Beds in in-patient care
	Beds in acute care
	Beds in physiatric care
	Beds in nursing home
	Beds in privately-owned hospitals
	Beds in private for-profit beds
	Bed-days in in-patient care
	Bed-days in acute care

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

	Occupancy rate in in-patient care
	Occupancy rate in acute care
	Hospital turnover rate in acute care
	Hospital staff ratio in acute care
	Nurse staff ratio in acute care
	Patient contacts per physician
	Doctor consultations per capita
	Dental services per capita
	Laboratory and biological tests
	Births in hospitals
	Deaths in hospitals
<b>Health employment</b>	Total health employment
	Active (practicing) physicians
	Female physicians
	General family practitioners
	Specialists (consultants)
	Active (practicing) dentists
	Active (practicing) pharmacists
	Certified (registered) nurses
	Total hospital employment
<b>Medical education and training</b>	Enrolment in Paramedical and Medical Schools
	Enrolment in Paramedical Schools
	Undergraduate enrolment (Medical/Paramedical)
	Postgraduate enrolment (medical/biomedical)
	New entrants in Paramedical and Medical Schools
	New entrants in Paramedical Schools
	New entrants in undergraduate level
	Paramedical and medical degrees
	Paramedical degrees
	College degrees (medical/paramedical)
	Postgraduate degrees (medical/biomedical)
<b>High technology medical facilities</b>	Scanners
	Radiation treatment equipment
	Lithotriptors
	Magnetic resonance imaging equipment
<b>Medical research and development</b>	Total expenditure on health for medical research and development
	Public expenditure on health for medical research and development
	Pharmaceutical industry R&D expenditure
	Government budget outlays for health R&D

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

<b>Trade in medical goods and services</b>	Pharmaceutical goods exports
	Pharmaceutical goods imports
	Medical equipment exports
	Medical equipment imports
	Therapeutical equipment exports
	Therapeutical equipment imports
	Medical services exports
	Medical services imports
<b>Health expenditure</b>	Total expenditure on health
	Public expenditure on health
	Total investment on medical facilities
	Public investment on medical facilities
	Total current expenditure on health
	Public current expenditure on health
	Total expenditure on health administration
	Public expenditure on health administration
	Expenditure on occupational health care
	Expenditure on military health services
	Expenditure on school health services
	Expenditure on prison health services
	Expenditure on maternal and child health care
	Expenditure on screening and monitoring health services
	Expenditure on food, hygiene and standards monitoring
	Expenditure on health education and training
	Expenditure on environmental health
	Expenditure on health promotion and prevention
	Total expenditure on personal health care
	Public expenditure on personal health care
<b>Health expenditures (Economic Classification)</b>	General government final consumption
	Transfer to household (health)
	Subsidies to medical producers
	Private consumption on health
<b>Expenditure on in-patient care</b>	Total expenditure on in-patient care
	Total expenditure on acute care
	Total expenditure on psychiatric care
	Total expenditure on nursing homes
	Total expenditure on home care
	Public expenditure on in-patient care

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

	Public expenditure on acute care
	Public expenditure on psychiatric care
	Public expenditure on nursing homes
	Public expenditure on home care
<b>Expenditure on ambulatory care</b>	Total expenditure on ambulatory care
	Total expenditure on physician services
	Total expenditure on dental services
	Total expenditure on laboratory tests
	Total expenditure on X-rays and imaging diagnosis
	Total expenditure on dental prostheses
	Total expenditure on patient transport
	Public expenditure on ambulatory care
	Public expenditure on physician services
	Public expenditure on dental services
	Public expenditure on laboratory tests
	Public expenditure on X-rays and imaging diagnosis
	Public expenditure on dental prostheses
	Public expenditure on patient transport
	Total expenditure in pharmaceutical goods
	Total expenditure in therapeutical appliances
	Public expenditure in pharmaceutical goods
	Public expenditure in therapeutical appliances
	Expenditure on prescribed medicines
	Expenditure on OTC products
<b>Expenditure by age group</b>	Expenditure on population 65+ / population 0-64
	Expenditure on population 75+ / population 0-64
	Expenditure on population 65-74 / population 0-64
<b>Health care financing</b>	General revenue
	Social security contributions and payroll taxes
	Employer payroll taxes
	Health-related tax expenditures
	Private health insurance
	Out-of-pocket outlays (household)
<b>Cost of illness</b>	Cost of illness in all hospitals
	Cost of illness in ambulatory care
	Cost of illness in pharmaceuticals
	Cost of illness in each ICD group of diseases
<b>Social protection</b>	Social protection in total medical care
	Social protection in in-patient care
	Social protection in ambulatory medical care
	Social protection in pharmaceutical goods

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

<b>Lifestyle and environment</b>	Social protection in therapeutical appliances
	Social protection in sickness cash-benefits
	Alcoholic beverage intake
	Tobacco consumption
	Total sulphur oxide emissions (SO <sub>2</sub> )
	Total nitrogen oxide emissions (NO)
	Total carbon oxide emissions (CO)
	Access to waste water treatment
	Road transport noise exposure
	Energy consumption
	Total land surface
	Number of dwellings
	Dwelling size 1 Room
	Dwelling size 2 Rooms
	Dwelling size 3 Rooms
Dwelling size 4 Rooms	
Dwelling size 5 Rooms and more	
Dwelling equipment central heating	
Dwelling equipment bath or shower	
Dwelling equipment refrigerator	
<b>Nutrition and biometrics</b>	Total calories intake
	Crop calories intake
	Animal calories intake
	Total protein intake
	Crop protein intake
	Animal protein intake
	Fats and oil from land animals
	Butter consumption
	Sugar consumption
	Overweight persons over 20 years old
Average height of the population	
<b>Pharmaceutical activity</b>	Pharmaceutical production
	Pharmaceutical value added
	VAT rates on prescribed drugs
	Pharmaceutical industry gross capital performance
	Pharmaceutical industry gross rates of return
	Pharmaceutical industry net rates of return
	Pharmaceutical industry exports
	Pharmaceutical industry imports
	Pharmaceutical labor employees
	Pharmaceutical labor compensation
Pharmaceutical wholesale labor costs	

<b>Pharmaceutical consumption per person</b>	Pharmaceutical retail sales labor costs
	DDD: Anti-acids
	DDD: Anti-peptics
	DDD: Anti-diabetics
	DDD: Mineral supplements
	DDD: Anticoagulants
	DDD: Cholesterol reducers
	DDD: Cardiac glycosides
	DDD: Systemic anti-arrhythmics
	DDD: Cardiac sympathomimetics
	DDD: Myocardial Therapy
	DDD: Hypotensives
	DDD: Diuretics
	DDD: Beta-blocking agents
	DDD: Corticoids
DDD: Systemic antibiotics	
DDD: Analgesics	
DDD: Benzodiazepines	
DDD: Psychoanaleptics	
DDD: Antiasmatics	
DDD: Antihistaminics	
<b>Pharmaceutical deliveries</b>	Pharmaceutical sales on the domestic market
	Digestive tract and metabolic procedures sales on the domestic market
	Cardiovascular pharmaceutical sales on the domestic market
	Genito-urinary system and sex hormones sales on the domestic market
	Anti-infective for systemic use sales on the domestic market
	Musculo-skeletal system pharmaceutical sales on the domestic market
	Antiparasitic products sales on the domestic market
	Sensory organs preparation pharmaceutical sales on the domestic market
	Blood and blood forming organs products sales on the domestic market
	Dermatological products sales on the domestic market
	Systemic hormonal preparations sales on the domestic market
	Anti-neoplastic & immuno-modulating sales on the domestic market
	Central nervous system pharmaceutical sales on the domestic market
	Respiratory system pharmaceutical sales on the domestic market
	Other products of pharmaceutical sales on the domestic market
<b>ALOS and discharge rate</b>	Average length of stay (for each ICD disease group)
	Discharge rate (for each ICD disease group)
	Average length of stay case-mix (for each ICD disease group)
	Cesarean section
	Discharge rate case-mix (for each ICD disease group)

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

<b>Surgical and medical procedures</b>	All surgical and medical procedures
	Operations on the nervous system
	Operations on the endocrine system
	Operations on the eye
	Lens procedures
	Cornea transplants
	Operations on the ear
	Tympanotomy
	Surgery on nose, mouse, pharynx
	Tonsillectomy
	Thyroidectomy
	Adenoidectomy
	Operations on the respiratory system
	Pulmonary lobectomy
	Operation on cardiovascular system
Hemorrhoidectomy	
Coronary bypass	
Heart (heart-lung) transplant	
Stripping and ligation varicose veins	
Angioplasty (dilatation coronary artery)	
Operations on hema and lymphatic system	
Bone marrow transplant	
Operations of the digestive system	
Appendectomy	
Inguinal herniorrhaphy	
Cholecystectomy	
Gastrectomy	
Exploratory laparotomy	
Liver transplants	
Pancreas transplants	
Operations of the urinary system	
Prostatectomy	
Surgery on the male genital organs	
Surgery on the female genital organs	
Hysterectomy	
Mastectomy	
Obstetrical procedures	
Episiotomy	
Artificial rupture of membranes	
Manually assisted delivery	
Cesarean section	
Repair of current obstetric laceration	
Fetal EKG & fetal monitoring	

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

<b>Ambulatory surgery</b>	Other obstetric procedures
	Operations of the musculo-skeletal system
	Hip replacements
	Operations on the integumentary system
	All ambulatory surgical and medical procedures
	Inguinal hernia repair
	Excision of breast lump
	Anal procedure
	Dilatation and curettage
	Circumcision
	Excision in Dupuytren's contraction
	Carpal tunnel decompression
	Knee arthroscopy
	Cholecystectomy, laparoscopic
	Cataract extraction
Squint surgery	
Myringotomy	
Sub-mucous resection	
Inguinal and femoral hernia repair	
Laparoscopic sterilization	
Lachrymal duct procedures	
Tonsillectomy, adenoidectomy	
Procedures on lymphatic structures	
Ventral hernia repair	
Vasectomy	
Vaginal hysterectomy	
Implanted devices removal	
Vein ligation and stripping	
Orotopery-variocoele	
Hemorrhoidectomy	
Gynecological procedures	
Other hand or foot procedures	
Skin/subcutaneous procedures	
Laparoscopy w/o sterilization	
End-stage renal failure	
Dialysis	
Kidney transplants	
Functioning transplants	
Cyphlena, tetanus, polio immunization	
<b>Medical services fee</b>	Microscopic urine examination fees
	Extraction grinder fees
	X-ray unit fees

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

	Electrophoresis fees
	Electroencephalogram (EEG) fees
	Bilateral; tonsillectomy on children < 10 y. fees
	Hospitalization for delivery fees
	Scintigraphy of the thyroid fees
	Total tooth prosthesis (1 Jaw) fees
	Brains abscess by a neurosurgeon fees
	Anesthesia by special stereotaxic technique fees
	Intracardiac surgery under hypothermia fees
	Numeration of cholesterol fees
	Hemoglobin numeration fees
	Electrocardiogram fees
	Echography fees
	Colonoscopy fees
	Computerized scan of the skull fees
	Operation of the cataract fees
	Cholecystectomy fees
	Hemiorrhaphy fees
	Meniscectomy fees
	General practitioner home visit fees
	Office visit by a General Practitioner fees
<b>Demographic references</b>	Population (per age structure)
	Mean age of the population
	Median age of the population
	Fertility
	Birth
	Deaths
	Dependency
<b>Household status</b>	Household single, unmarried
	Household married
	Household single, divorced
	Household single, widowed
<b>Labor force</b>	Labor force
	Unemployment
	Total employment
	Employment females
	Employment males
	Wage and salaried employment
	Female labor force participation
	Part-time employment
	Fixed-term employment contracts
	Employment, agriculture
	Employment, industry

	Employment, market services
	Employment, general government
	Man-hours worked by and per employee
<b>Occupational status</b>	Professionals and technical-related workers
	Administrative, managerial workers
	Clerical and related workers
	Sales workers
	Service workers
	Agriculture, forestry, fisher workers
	Production and related workers
	Enrolment Secondary and Higher education
	Enrolment Secondary level
	Enrolment undergraduate level
	Enrolment post-graduate level
	New entrants Secondary and Higher education
	New entrants Secondary level
	New entrants undergraduate level
	Degrees awarded Secondary and Higher education
	Degrees awarded Secondary level
	Degrees awarded undergraduate level
	Degrees awarded post-graduate level
	Total education attainment
	Attainment in lower secondary education
	Attainment in upper secondary education
	Attainment in non-university enrolment
	Attainment in university education
<b>Macro-economic references</b>	Total domestic expenditure
	Gross domestic product
	Trends in gross domestic product
	Potential gross domestic product
	Public revenue
	National disposable income
	Compensation of employees
	General government deficit
	Gross public debt
	Public debt servicing
	Net rates of return
	Government budget outlays for total R&D
	Total factor productivity
	Labor productivity
	Capital productivity
<b>Private consumption</b>	Private final consumption

Parte A - Marco general e institucional para el desarrollo de sistemas de información en servicios de salud

	Expenditure on food and beverages
	Expenditure on clothing and footwear
	Expenditure on gross rent, fuel, power
	Expenditure on furniture, equipment
	Expenditure on personal care
	Expenditure on transport and communication
	Expenditure on entertainment and education
	Expenditure on miscellaneous services
<b>Monetary conversion rates</b>	Exchange rate per US\$
	Exchange rate per ECU
	GDP purchasing power parities US\$
	GDP purchasing power parities ECU
	Health purchasing power parities US\$
	Health purchasing power parities ECU
	Medical services purchasing power parities US\$
	Medical services purchasing power parities ECU
	Pharmaceutical purchasing power parities US\$
	Pharmaceutical purchasing power parities ECU

#### INDICADORES DE NATALIDAD

	Definición/Cálculo	Amplificación
<b>Tasa bruta de natalidad</b>	Nº de recién nacidos vivos / Población estimada a mitad de periodo	1.000 habitantes
<b>Tasa de Fecundidad General</b>	Nº nacimientos/ Nº mujeres en edad fértil (15-49 años)	1.000 mujeres
<b>Tasa de Fecundidad por edad</b>	Nº nacimientos por grupo de edad/ Nº mujeres por grupo de edad	1.000 mujeres
<b>Tasa recién nacidos de bajo peso</b>	Recién nacidos vivos < 2.500 grs/ Nº recién nacidos vivos	1.000 nacidos vivos

#### INDICADORES DE MORTALIDAD

	Definición/Cálculo	Amplificación
<b>Tasa de mortalidad general</b>	Total de defunciones / Población total a mitad de periodo	1.000 habitantes
<b>Tasa mortalidad según sexo</b>	Total defunciones por sexo/ Pobl.masculina o femenina mitad de periodo	1.000 hombres o mujeres
<b>Tasa mortalidad por grupo de edad</b>	Total defunciones por grupo de edad / Población del mismo grupo de edad	100.000 personas
<b>Tasa de mortalidad Infantil</b>	Defunciones de menores de un año/ Total de recién nacidos vivos	1.000 recién nacidos vivos
<b>Tasa de mortalidad neonatal</b>	Defunciones niños menores de 28 días / Total de recién nacidos vivos	1.000 recién nacidos vivos
<b>Tasas de mortalidad infantil tardía</b>	Defunciones niños > 28 días > 1 año/ Total de recién nacidos vivos	1.000 recién nacidos vivos

#### INDICADORES DE MORBILIDAD

	Definición/Cálculo	Amplificación
<b>Tasa de morbilidad por causa</b>	Nº enfermos por causa / Población total a mitad de periodo	1.000 habitantes
<b>Tasa de morbilidad específica por edad, sexo</b>	Nº enfermos según edad o sexo/ Pobl. total a mitad de periodo según edad o sexo	100.000 habitantes
<b>Tasa de incidencia</b>	Nº de casos nuevos de enfermedad/ Población expuesta	Variable
<b>Tasa de prevalencia</b>	Nº casos (nuevos y antiguos)/ Población total expuesta	Variable

## Tecnología de la Comunicación

El acceso a la tecnología por un lado, y la disponibilidad, nivel, calidad y costo de los servicios de telecomunicaciones, continúan siendo cuestiones importantes en América Latina y el Caribe. La infraestructura de tecnología es generalmente deficiente en comparación con otras regiones. Entre los diferentes países, hay gran variación en los recursos humanos e institucionales y en la capacidad y nivel de desarrollo tecnológico de proveedores y consumidores. En la mayoría de los lugares, solo se cuenta con unas pocas computadoras o equipos de vieja generación para los usuarios de atención directa de pacientes y, en general, la mayoría de los profesionales de la salud carece de conocimiento básico sobre computadoras.

Con frecuencia, existe una infraestructura de telecomunicaciones obsoleta, con cobertura baja así como calidad deficiente de las líneas de comunicación. Aunque los monopolios gradualmente están desapareciendo o se reducen considerablemente, muchos países todavía tienen un mercado de telecomunicaciones monopolizado, con reglamentos y estructuras arancelarias que inhiben la utilización del tipo de servicios que se necesita para las aplicaciones de telecomunicaciones para salud y atención de salud.

Solo en un número pequeño de países, e incluso en zonas geográficas limitadas de éstos, la infraestructura de telecomunicaciones es capaz de trabajar con aplicaciones de banda ancha costoefectivas. En la mayoría de los sitios de atención de salud, solo pocas computadoras o equipos de vieja generación está disponibles para los profesionales de asistencia directa de pacientes y, en todo el sector de la salud, el conocimiento informático es deficiente. La mayoría de las implementaciones de información en el sector salud en América Latina y el Caribe corresponden a aplicaciones dirigidas a la automatización de la “oficina de atrás” y a un número limitado de funciones de la “oficina frontal de servicio al cliente”.

El desarrollo de la infraestructura de información en América Latina y el Caribe es deficiente, ubicándose solo encima de la infraestructura de África y algunos países de Europa del Este; sin embargo, aunque los gastos en tecnología de la información en América Latina y el Caribe representan solo aproximadamente 5% del total mundial, el crecimiento de la tecnología de información en la región fue sistemáticamente el más alto del mundo desde 1985.

Los problemas más importantes a solucionar se relacionan con la disparidad entre América Latina y los países del Caribe en infraestructura tecnológica, capacidad de inversión y uniformidad del apoyo político para asegurar la continuidad de los proyectos y el flujo adecuado de recursos para la compra y el mantenimiento de bienes de capital, productos y servicios relativamente

costosos. El diseño y la implementación de los sistemas de información es complicado, debido a la complejidad y la variedad de objetivos, funciones y contenido técnico de los sistemas de salud, al mismo tiempo que necesariamente deben alinearse con las metas institucionales.

Muchos ministerios han emprendido la computadorización de sus servicios de salud, con la intención de mejorar la información para la gestión y la prestación de servicios. La mayoría de las iniciativas se han centrado en unidades de información de salud, pero crece la tendencia hacia la descentralización. Sin embargo, rara vez los sistemas se han implementado a nivel de centros de atención primaria o comunitaria. Estos sistemas han repercutido positivamente en la oportunidad y exactitud de la recuperación de datos e información sobre utilización de servicios, flujo de pacientes, utilización de recursos, vigilancia de enfermedades, modelos de morbilidad y mortalidad y la operación de los servicios asistenciales y auxiliares. En el Caribe Oriental se inició en 1995 un proyecto importante financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo con el objetivo de implantar sistemas de información para la atención de salud comunitaria, pero su repercusión no está determinada aun.

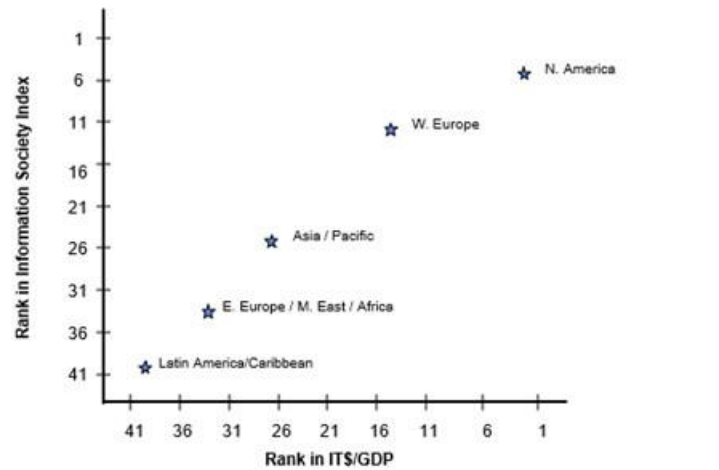
Los países con proyectos en marcha para sistemas de información de importancia que consideran un espectro más amplio de utilización de información incluyen: Argentina, Chile, Uruguay, Brasil, Bolivia, Venezuela, Colombia, Barbados, Belice, Granada, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Dominica, Jamaica, Cuba, Panamá, Guatemala, Costa Rica y México. En Costa Rica, Chile, Brasil y México se iniciaron recientemente proyectos importantes de telecomunicaciones.

La conectividad de Internet creció decididamente en América Latina y el Caribe en los últimos tres años, según se mide por el número de sistemas centrales (164.051 a enero de 1997) registrados bajo el dominio geográfico correspondiente. Aunque estas cifras no reflejan la cantidad total real de sistemas centrales en cada país, porque los sistemas centrales de dominios institucionales no estaban incluidos en la cifra anterior, demuestran el creciente número de sistemas centrales en cada país.

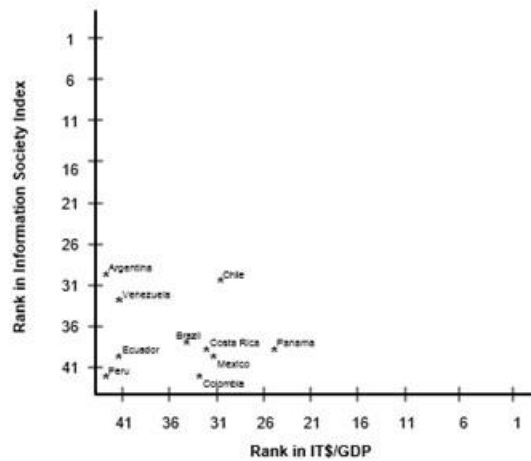
Un análisis de la distribución de sistemas centrales de Internet muestra gran variación, la cual se torna más evidente cuando se considera la población correspondiente al país — el número de habitantes por sistema central es un buen indicador de la penetración de tecnologías relacionadas con Internet en la Región de América Latina y el Caribe (cuadro 9). El número de líneas telefónicas cada 100 habitantes es todavía bajo (promedio 11,69 líneas cada 100 personas) cuando, por ejemplo, se compara con los Estados Unidos (57,4 líneas cada 100 personas) o Canadá (59,2 cada 100 personas). Lo mismo es válido para receptores

de televisión y de radio cada 1.000 habitantes. Mayor conectividad y acceso a Internet requerirán una expansión importante de la infraestructura de telecomunicaciones en casi todos los países.

**Figura 7. Índice de la Sociedad de la Información y clasificación del gasto en TI/PIB para regiones mundiales y algunos países latinoamericanos**



SOURCE: International Data Corporation, 1996





**Cuadro 9. Sistemas centrales de dominio para Internet, líneas telefónicas y receptores de televisión y de radio por zona geográfica en algunos países de América Latina y el Caribe clasificados por índice de población / sistema central**

PAÍSES	POBLACIÓN x 1.000	SISTEMAS CENTRALES REGISTRADOS	% TOTAL	POBLACIÓN POR SISTEMA CENTRAL	TELÉFONOS CADA 100 PERSONAS	RECEPTORES DE TELEVISIÓN CADA 1.000 PERSONAS	RECEPTORES DE RADIO CADA 1.000 PERSONAS
ANTIGUA	66	169	0,103	47	28,9	356	417
CHILE	14.641	15.885	9,683	922	11,0	210	344
COSTA RICA	3.575	3.491	2,128	1.024	11,1	141	258
DOMINICA	71	55	0,034	1.291	19,1	72	587
BAHAMAS	284	195	0,119	1.456	30,3	225	592
URUGUAY	3.221	1.823	1,111	1.767	16,8	166	232
BRASIL	167.046	77.148	47,027	2.165	7,5	208	386
ARGENTINA	35.495	12.688	7,734	2.790	12,3	221	683
MÉXICO	97.245	29.840	18,189	3.259	8,8	149	255
REPÚBLICA DOMINICANA	8.098	2.301	1,403	3.519	7,4	87	171
PANAMÁ	2.722	751	0,458	3.625	10,2	167	224
COLOMBIA	36.200	9.054	5,519	3.998	11,3	117	177
PERÚ	24.691	5.192	3,165	4.756	2,9	98	254
SANTA LUCÍA	146	21	0,013	6.952	15,4	190	759
NICARAGUA	4.731	531	0,324	8.910	1,7	66	262
VENEZUELA	22.777	2.417	1,473	9.424	9,9	163	448
TRINIDAD Y TABAGO	1.335	141	0,086	9.468	15,0	316	494
JAMAICA	2.483	249	0,152	9.972	10,6	134	421
BARBADOS	264	21	0,013	12.571	31,8	280	876
HONDURAS	5.981	408	0,249	14.659	2,1	73	387
GUYANA	854	52	0,032	16.423	5,1	40	493
BOLIVIA	7.774	430	0,262	18.079	3,0	103	613
ECUADOR	11.937	590	0,360	20.232	5,3	85	318
ST. KITTS y NEVIS	41	2	0,001	20.500	29,6	206	648
PARAGUAY	5.220	187	0,114	27.914	3,1	52	66
GUATEMALA	11.241	274	0,167	41.026	2,3	82	171
EL SALVADOR	6.027	132	0,080	45.659	3,2	93	413
SURINAME	432	4	0,002	108.000	11,6	132	639
	474.508	164.051	100	2.892 (a)	11,69 (a)	151,14 (a)	413,86 (a)

- Los sistemas centrales de Internet representan el número de sistemas registrados bajo dominios geográficos y no incluyen sistemas registrados en dominios institucionales (.net, .org, .com, etc.). Datos para enero de 1997.
  - Los datos sobre líneas telefónicas datan de 1993.
  - Los datos sobre receptores de televisión y de radio datan de 1992.
- (a) Valores promedio.

Fuentes: Anuario Estadístico 1995 de las Naciones Unidas para el Proyecto Red HUCyT de la Organización de los Estados Americanos (40a. edición)

## **Comunicación clínica y telemedicina**

México comparte con el resto del mundo problemas como la insuficiencia de médicos especialistas, la escasez de recursos, el aumento en la demanda de servicios y la centralización de éstos. Además, se agregan la gran extensión del país, las características geográficas accidentadas del territorio y las dificultades de comunicación.

De estos problemas, la centralización juega un rol importante, ya que la mayor parte de los recursos se encuentran en las grandes ciudades y llevar estos mismos al resto del país puede resultar muy difícil y, la mayor parte de las veces, incosteable. En este contexto, los servicios tecnológicos en salud como la Telemedicina tienen una importante contribución que hacer. Aunque su función no es resolver directamente las graves diferencias, si puede y debe acercar a toda la población a los servicios de salud. Su valor agregado es hacer posible el contacto de médicos especialistas con médicos generales de las zonas rurales, teniendo así una doble ventaja, por un lado aumenta el desempeño y la experiencia de los médicos generales y por otro, hace posible que cualquier persona tenga la oportunidad de escuchar la opinión de un especialista, sin desembolsar grandes cantidades de dinero o realizar desplazamientos de horas para recibir una consulta.

Existe una gran demanda de atención médica especializada dentro de las comunidades de cada Estado de nuestro país, esto es debido a la escasez de Médicos Especialistas en las diferentes localidades. Lo que motiva que los pacientes deban trasladarse desde sus lugares de origen hacia las capitales de sus Estados, con los elevados costos que ello conlleva. Además la situación se agrava cuando se trata de enfermedades crónicas, como las cardiovasculares, que deben de mantener un control periódico, pocos pacientes pueden salir de sus comunidades y se quedan en sus regiones sin tener atención médica de especialidad por lo que se agravan muchos de los problemas de salud como la Diabetes Mellitus, la hipertensión arterial, muertes materno fetales.

En este sentido, la Telemedicina puede ayudar a derribar barreras geográficas, modificando los escenarios establecidos, motivando a las autoridades sanitarias y a los proveedores de servicios, tanto en los sectores públicos como privados, a tomar decisiones estratégicas. Estas decisiones pueden afectar sustancialmente la manera en que se proveen los servicios sanitarios, así como la distribución de los recursos humanos y materiales. Aunque podría parecer que se trata de un problema tecnológico, el verdadero reto reside en que todos los participantes involucrados trabajen en conjunto.

La incorporación de la atención médica a distancia es fundamental para la optimización de recursos en salud, y publicaciones diversas indican que no solo en México el déficit de especialistas es un grave problema de salud que se incrementará con los años próximos. La incorporación de esta modalidad se convierte así en una estrategia y herramienta de solución que además no solo acercará a los médicos especialistas, también puede apoyar en mejorar en gran medida los procesos de atención, beneficiando así no solo a los sectores alejados, sino a todo el sistema en su conjunto.

Así, nuestros esfuerzos deben estar encaminados a crear un marco de trabajo común, creando conjuntamente lineamientos y estándares que nos sean de utilidad en todos los actores y como referencia para el trabajo interdisciplinario e interinstitucional.

Desde hace más de 50 años se ha explorado cómo obtener provecho de la informática y las telecomunicaciones en el campo de la salud, determinando los contenidos de esta disciplina que se ha llamado Telemedicina lo que significa medicina a distancia y se define como:

“El suministro de servicios de atención sanitaria en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan a tecnologías de la información y de la comunicación con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y heridas, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y de evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven" (Organización Mundial de la Salud,1997 )

“El uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para proporcionar y apoyar los servicios de atención a la salud cuando la distancia separa a los participantes” (Instituto de Medicina de los Estados Unidos)

“El intercambio de información médica de un sitio a otro a través de comunicaciones electrónicas para mejorar el estado de salud de los pacientes”. (La Asociación Americana de Telemedicina, 2003)

“El acceso rápido a expertos médicos de manera compartida y remota empleando las telecomunicaciones y las tecnologías de información sin importar la ubicación del paciente o la información relevante”. (Comisión Europea en el programa de telemática)

“El uso de las tecnologías de información y comunicaciones para proporcionar servicios de salud, expertise e información independientemente de las barreras de distancia, geográfica, social y cultural. (Universidad de Calgary,1992)

En otras palabras, la Telemedicina utiliza las Tecnologías de Información y las Telecomunicaciones para proporcionar apoyo a la asistencia sanitaria, independientemente de la distancia entre quienes ofrecen el servicio (médicos, paramédicos, psicólogos, enfermeros, etc.) y los pacientes que lo reciben. Con la generalización de Internet como canal de información y comunicación cotidiana entre personas, la Telemedicina ha encontrado un medio idóneo para desplegar una variedad de servicios centrados en las necesidades regionales y de las comunidades.

Mediante la adopción y el uso de tecnologías apropiadas, la Telemedicina puede propiciar nuevas formas de interacción entre las personas y el sistema sanitario, así como, entre los profesionales y organizaciones en la atención sanitaria, modificando cualitativamente: factores de seguridad y simultaneidad; y cuantitativamente: factores de velocidad y distancia; facilitando un acceso rápido, sencillo, flexible y colaborativo a los profesionales de la salud para beneficio de la población.

Así, la Telemedicina es tanto una herramienta como un procedimiento. Es una herramienta porque su desarrollo depende del avance tecnológico y nos permite ofrecer servicios médicos a distancia, pero también es una manera de desarrollar nuevos procedimientos diagnósticos y terapéuticos haciendo énfasis en la relación médico-paciente y centrando los servicios en el paciente, por un lado facilitará efectuar diagnósticos y tratamientos a distancia en conjunto con médicos especialistas hasta los sitios más remotos en tiempo real o diferido; permitirá también mantener al personal actualizado al llevar capacitación hasta su lugar de trabajo además de enfatizar en la prevención al proporcionar información a la población.

La telemedicina aplica tecnología digital de la comunicación a la aplicación de la asistencia médica. La información médica se intercambia de un sitio a otro a través de la comunicación electrónica, mejorando la calidad del servicio médico, educando a médicos y enfermeros y proporcionando la tele-consulta entre médicos especialistas.



La telemedicina cambia el modo de aplicación del cuidado médico. Los procedimientos que están bajo esta definición son, entre otros, la transferencia de imágenes médicas entre los centros de Salud para el diagnóstico a distancia, el cuidado y seguimiento del paciente en su casa (por ejemplo, pacientes mayores o diabéticos) para atender al enfermo en su propio ambiente, etc.

La telemedicina utiliza las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones para transferir la información médica para la diagnosis, la terapia y la educación. Esta información puede incluir imágenes médicas, audio y vídeo en tiempo real, el expediente médico de los pacientes y datos de dispositivos médicos.

Hoy en día, la telemedicina ofrece multitud de servicios como:

### **El tele-seguimiento:**

Seguimiento a distancia de la evolución del paciente. Esta clase de servicio se utiliza con los pacientes crónicos y/o de riesgo elevado.

### **La tele-consulta:**

Acceso a distancia a un especialista. Este tipo de servicio constituye un ejemplo del trabajo cooperativo o de la diagnosis cooperativa. En esta última aplicación, el servicio no implica una comunicación unidireccional o jerárquica entre el abastecedor del servicio y el beneficiario, como es el caso en la tele-consulta, donde se solicita una opinión experta de un tercero. La diagnosis cooperativa implica compartir recursos y conocimiento para tomar decisiones comunes.

### **El cuidado a distancia:**

Consiste en el uso de los sistemas de la telecomunicación para proporcionar asistencia a distancia, para la aplicación de terapia a los pacientes. Estos servicios se utilizan con frecuencia para vigilar usando la televisión por cable personas ancianas, en sus propios hogares, así como para vigilar a pacientes físicos y mentales, así como para el seguimiento de métodos fisioterapéuticos, etc.

### **La tele-educación:**

Las ventajas de los sistemas de comunicación por video en tiempo real incluye el acceso alejado a las sesiones clínicas durante las cuales varios especialistas discuten un caso clínico. Esta clase de servicio evita viajes innecesarios y abre la posibilidad de tener sesiones clínicas rentables económicamente fuera de los hospitales. Estas aplicaciones utilizan normalmente aplicaciones multimedia (información en diversos formatos, tales como texto, imágenes fijas, sonido, vídeo), para proporcionar a las sesiones a distancia las mismas características que las sesiones clínicas tradicionales. Este servicio se utiliza para facilitar la formación de especialistas, investigadores, doctores, y personal hospitalario en general.

### **La tele-radiología:**

En la mayoría de las especialidades médicas, las imágenes médicas, y en particular las imágenes radiológicas, son una de las pruebas más utilizadas para el diagnóstico.

Un sistema de tele-radiología debe ser capaz de recibir imágenes radiográficas y de transmitir las a otros lugares alejados, donde pueden ser visualizadas a través de un monitor o convertidas en copias impresas. La tele-radiología puede mejorar la calidad de la asistencia médica y permitir el diagnóstico radiológico en áreas donde no hay personal especializado.

### **Áreas de aplicación de la tele-medicina.**

### **Cuidado del paciente en su hogar:**

Se incluyen en esta aplicación las herramientas de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones aplicadas a los servicios de telemedicina que el paciente puede tener en su hogar. Puede incluirse en este servicio los dispositivos o los instrumentos para la vigilancia, la aplicación de terapia o para el control del ambiente en que se encuentra el paciente. Algunos ejemplos de las posibilidades de las tecnologías para el cuidado médico en el hogar son:

- Comunicación constante con el personal de seguridad y vigilancia.
- Servicio de comunicación con el personal de apoyo y de ayuda para las actividades diarias.
- Monitorización y consulta/asesoramiento a distancia del paciente.
- Control y mantenimiento a distancia de los dispositivos para el tratamiento.

### **Servicios de emergencia:**

Hoy en día, los servicios sanitarios de emergencia son uno de los sectores médicos donde han estado más extensamente aplicados los sistemas de comunicación móviles. Requiere la gerencia eficiente de una gran cantidad de información así como la posibilidad de enviar/recibir datos a/desde el hospital, las ambulancias, los bomberos, la policía, y otros servicios de ayuda.

### **Servicios de información:**

El objetivo de este conjunto de servicios es el de proveer a los usuarios de un fácil acceso a los servicios sociales y de salud, además de otros servicios generales de información. Estos servicios se desarrollan para solucionar los problemas asociados a:

1. La enorme dispersión de la información.
2. La intrínseca dificultad para la localización de la información correcta y apropiada.
3. La gran diversidad en las necesidades y en los medios utilizados para el acceso de los usuarios.

### **Ventajas y beneficios de la Telemedicina**

“El incremento al acceso de los servicios de salud es uno de los principales beneficios de la telemedicina sobre todo cuando estos programas estén adecuadamente conformados y sustentados tanto en procesos de planeación e implementación aplicados de acuerdo a las necesidades reales de la población y de los profesionales relacionados.

Una de las ventajas más importantes es la reducción de las desigualdades en la población para tener acceso a los servicios de salud, independientemente de la localización geográfica. En este sentido existen grupos de beneficiados:

### **Pacientes**

- Diagnósticos y tratamientos rápidos y oportunos.
- Reducción del número de exámenes duplicados.
- Atención integral y continua, es decir, sin perder la calidad en ningún eslabón de la cadena de atención médica.
- Evitar traslados para consultar al médico especialista.
- Las familias pueden estar más cerca del paciente y tener un contacto más directo con el servicio.
- Reducción de factores como la distancia, el tiempo y los costos.
- Atención médica especializada de forma inmediata que solo proporcionan los centros de segundo y tercer nivel.
- Manejo intradomiciliario del paciente imposibilitado para trasladarse.

### **Médicos de primer contacto**

- Nuevas posibilidades de efectuar interconsultas con especialistas.
- Más elementos de juicio a la hora de adoptar decisiones.
- Posibilidad de evitar los desplazamientos innecesarios.
- Posibilidad de verificar diagnósticos y solicitar una segunda opinión con los especialistas para confirmar o definir un diagnóstico dudoso.
- Posibilidad de atención, manejo y seguimiento a pacientes hospitalizados en unidades médicas de atención primaria así como a hospitales generales con recomendaciones de médicos en hospitales de segundo y tercer nivel.
- Se abren nuevas posibilidades para el entrenamiento de los profesionales de la salud a la educación médica continua.

### **Hospitales**



- Reducción en el extravío y acumulo de exámenes diagnósticos, expedientes o documentos.
- Diagnósticos y tratamientos precisos y oportunos.
- Descentralización de la demanda en la atención médica, evitando la saturación de los servicios y procesos en unidades hospitalarias de segundo y tercer nivel.
- Permite brindar la atención inmediata y de calidad a un mayor número de usuarios.
- Agilizar el proceso de atención continua entre diferentes niveles de atención.
- Mejor comunicación entre los distintos servicios.
- Economías en los gastos de transporte.
- Automatización de los procesos médicos y administrativos que facilitarán la toma de decisiones con un control adecuado.
- Utilización más eficaz de los equipos.

### **Sistema de salud**

- Mejor utilización y aprovechamiento de los recursos.
- Abate la barrera de inequidad en cuanto al acceso a los servicios a. Análisis científicos y estadísticos flexibles y oportunos.
- Mejora en la gestión de salud pública por las autoridades sanitarias.
- Recursos adicionales para la enseñanza de los estudiantes.
- Permite establecer redes de apoyo médico a nivel nacional.

### **Componentes de la Red de Telemedicina**

Existen elementos indispensables que son usados para el uso de la Telemedicina. A continuación se mencionarán los componentes mínimos que una red de Telemedicina debe cumplir para asegurar un adecuado soporte médico a distancia.

- Pacientes
- Personal de salud en atención primaria ( médico general, enfermera)
- Centros Consultantes fijos o Móviles
- Centros de Referencia o telediagnóstico (hospitales de segundo o tercer nivel)
- Médicos especialistas o sub especialistas.

- Periféricos Médicos
- Red de Telecomunicaciones
- Equipo de videoconferencia
- Personal técnico de soporte

### **Interconexión de Centros Consultantes y de Referencia**

Es indispensable la selección minuciosa de los centros consultantes y de referencia (Centros de telediagnóstico) que se integrarán al Sistema Nacional de Telesalud con el fin de hacer un análisis realista del impacto que puede tener dicho programa. Los criterios de equipamiento en unidades médicas adecuadas para brindar o recibir servicios de Telemedicina son variados y requieren un análisis de las necesidades y de las características de la zona geográfica, del nivel de atención, así como, de los servicios de conectividad disponibles. Sin embargo, los principales factores a considerar son la información estadística y epidemiológica como son los índices de morbi-mortalidad, la referencia-contrarreferencia de pacientes y la población beneficiada, entre otras.

Los siguientes criterios pueden ser empleados para identificar los recursos y ubicar los servicios donde podrán tener un mayor impacto en la salud de la población.

- Área de influencia de la unidad médica y población que se espera beneficiar.
- Demanda del servicio por especialidad.
- Estadísticas de morbi-mortalidad y de referencia.
- Aceptación del personal médico de la implementación tecnológica.
- Personal médico especializado para la impartición de teleconsultas.
- Facilidad de instalación de Hardware.
- Factibilidad de conexión a la red de Telecomunicaciones.
- Distancias entre las Unidades Médicas y unidades de diagnóstico.

### **Disponibilidad de Recursos Humanos y Materiales**

Tomar en cuenta la disponibilidad de recursos humanos y materiales, es un factor decisivo para el éxito del programa. El implementar sistemas de telemedicina trae consigo considerar costos de compra de equipo médico, cómputo y comunicaciones. También implica la factibilidad de la demanda e impacto del programa. Por otro lado se tiene que considerar el mantenimiento preventivo y correctivo, que muchas veces implica más de un 80% del costo original del equipo.

Por otro lado se debe tomar en cuenta el perfil del responsable de Telemedicina, que puede ser un profesional de la salud como un médico general o un médico especialista, con capacitación o preparación informática para el manejo eficiente de los sistemas de comunicación. También se debe contar con un ingeniero informático o en comunicaciones que de soporte técnico al médico o profesional de la salud responsable del programa.

Otros factores que se deben de tomar en cuenta son:

- Servicios médicos de especialidad disponibles en la zona
- Aceptación y disposición del personal médico involucrado en la implementación y uso de la tecnología en salud.
- Personal médico especializado para la impartición de teleconsultas

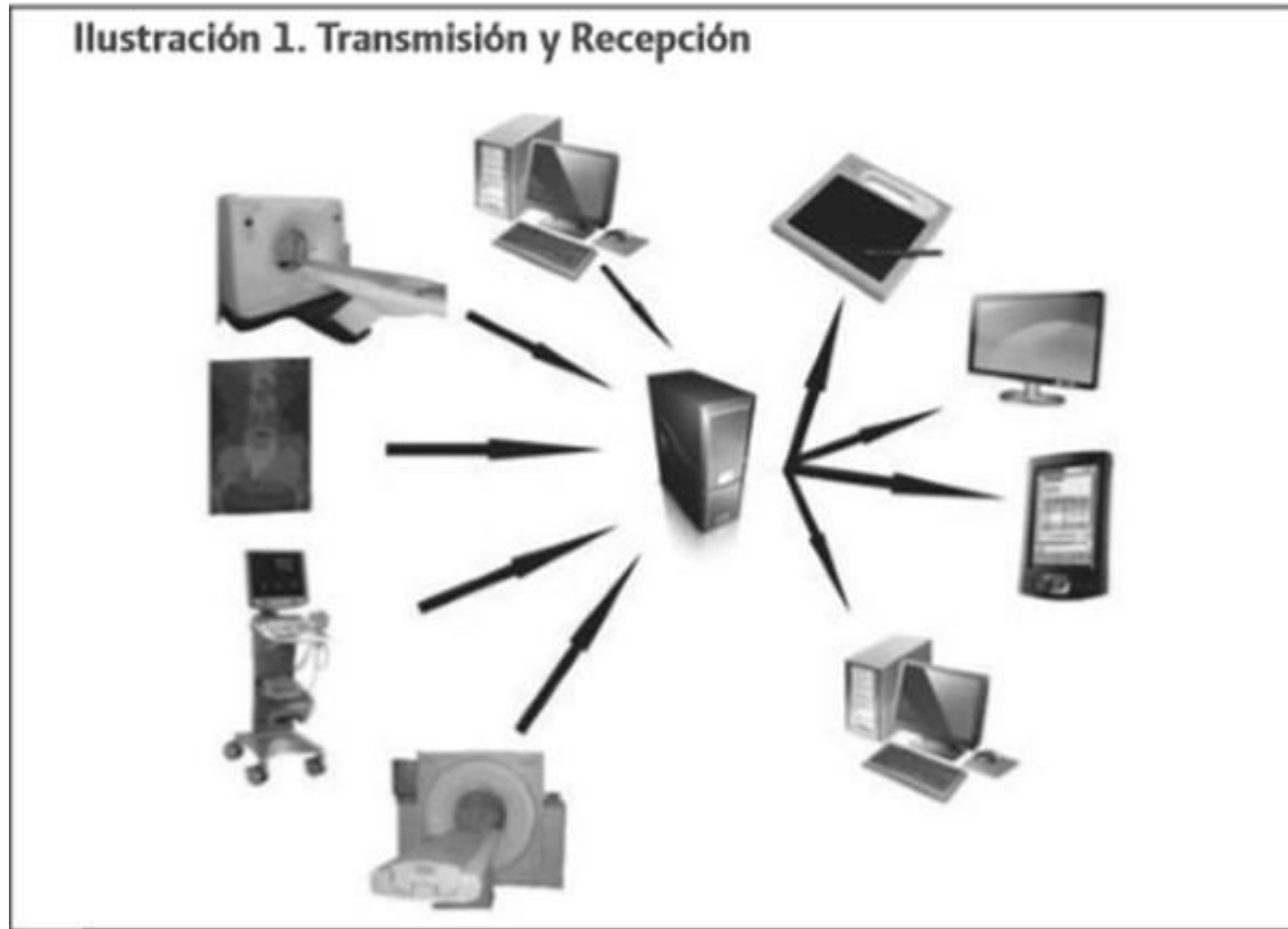
### **Disponibilidad y accesibilidad de Infraestructura**

Uno de los factores determinantes para el éxito de un programa de Telemedicina es el contar con infraestructura física y de telecomunicaciones que soporte los servicios y las aplicaciones médicas, que en la mayoría de los casos tienen requerimientos muy específicos en cuanto a capacidad de enlace y la calidad de servicio. Si bien es cierto que este requerimiento no es difícil de llevar a cabo, en muchos de los casos resulta costoso.

Además es importante tomar en cuenta antes de hacer cualquier inversión, que los componentes del sistema sean compatibles, tanto a nivel de interfaces, como a nivel de protocolos, así también es necesario considerar:

- Infraestructura de telecomunicaciones basada en estándares internacionales
- Facilidad de instalación de Hardware.
- Facilidad de administración del sistema
- Contemplar equipo médico que cumplan los estándares internacionales:

La transmisión de la información es un hecho esencial que permite realizar a distancia teleconsultas, esta transmisión puede emplear diferentes medios de comunicación. Se pueden emplear desde los medios de comunicación más sencillos y de bajo costo como el correo electrónico, teléfono, fax hasta los menos disponibles y de alto costo como los enlaces satelitales. El medio de comunicación dependerá de las necesidades físicas de cada Institución.



## Teleconsultorio.

Fig. 1 Posición de la fuente de iluminación.



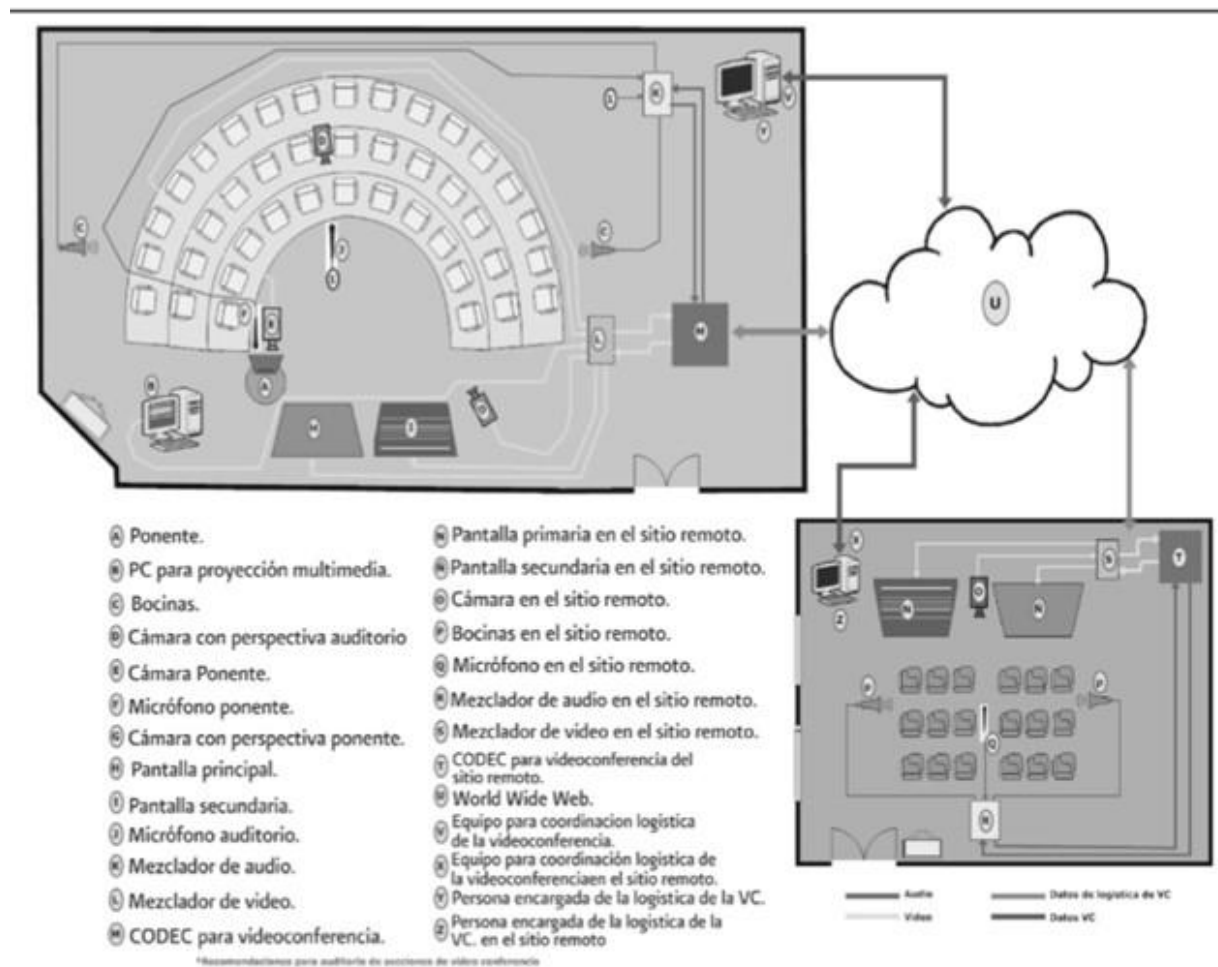
Fig. 2 Ubicación de la cámara panorámica dentro del consultorio



## Equipo Médico para Telemedicina



## Equipo de Teleeducación en salud para los auditorios



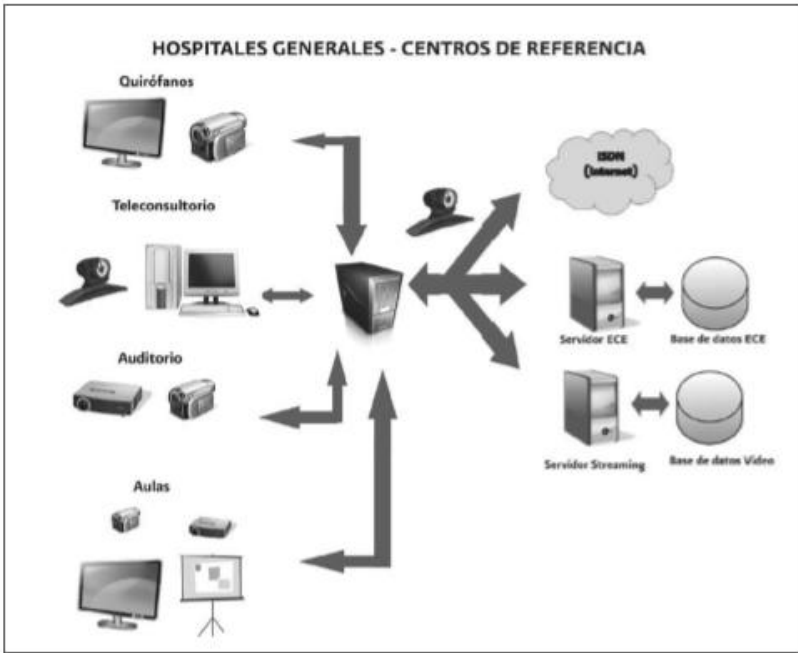
## **CENTROS DE SALUD - CENTROS CONSULTANTES**

### Unidad Móvil.

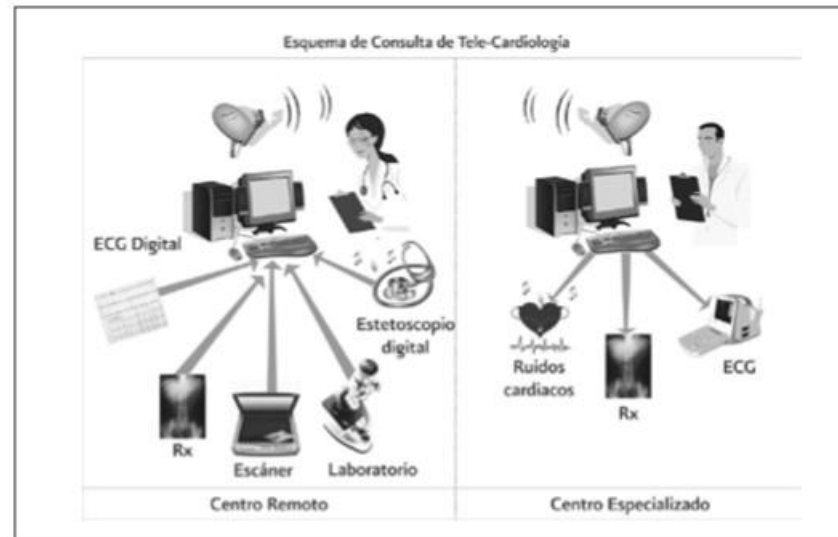
- Lap top de trabajo rudo.
- Cámara de exploración.
- Equipo de urgencias (medicamentos, camilla rígida, collarín, gasas, suturas, algodón etc.)
- Equipo de videoconferencia de bajo consumo de ancho de banda
- Periféricos médicos (cámara dermatológica, electrocardiógrafo, ultrasonido, báscula, equipo de laboratorio y gabinete portátil, escáner portátil).
- Servidor y base de datos para expediente clínico electrónico.
- Aire acondicionado.
- Iluminación artificial.
- Antena satelital.
- Sistema de protección eléctrica.

### **Hospitales Generales o de Especialidad**





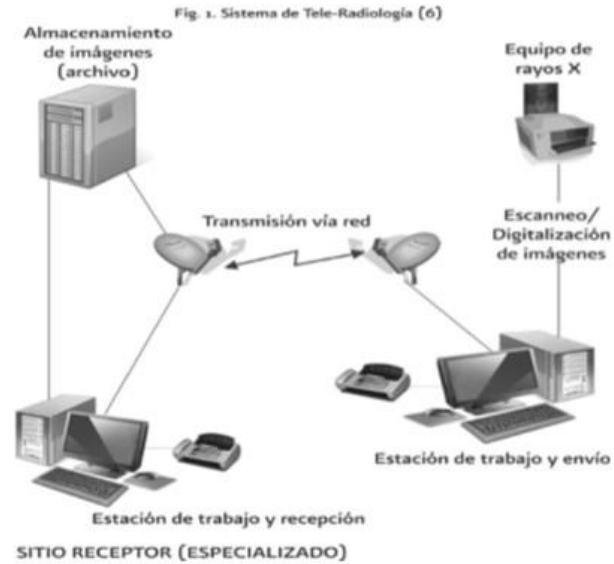
## Estructuración de la Consulta de Telecardiología



## Estructuración de la Consulta en Teledermatología



## Componentes del Sistema de Teleradiología



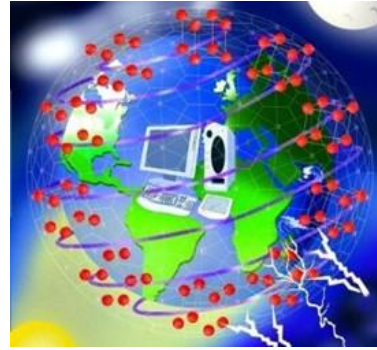
## Componentes del Sistema de Teleultrasonido



## UNIDAD IV

### INTERNET Y SISTEMAS DE APOYO

#### El internet y la red mundial



La llamada "autopista de la información" es, realmente, un conjunto de miles de redes informáticas unidas entre sí. Comenzó con el propósito de crear una infraestructura comunicativa entre computadoras con fines militares. Hoy en día existen miles de redes que interconectan por vía telefónica millones de computadoras personales de todo el mundo. El espíritu inicial de las primeras experiencias era simplemente académico: pretendían unir bases de datos de centros de investigación de todo el mundo para intercambiar información. El concepto "Internet" significa Inter – red o sea una red internacional de comunicación. Cuando hablamos de Internet hacemos referencia a una red que no pertenece a nadie, sino que está conformada por la información que le brindan los millones de usuarios que se conectan a ella.

Internet fue creada en el año de 1969 a partir de un proyecto del departamento de defensa de los Estados Unidos llamado ARPANET (Advanced Research Project Network según su sigla en inglés) cuyo principal propósito era la investigación y desarrollo de protocolos de comunicación para redes de área amplia, para ligar redes de transmisión de información de diferentes tipos; capaces de resistir las condiciones de operación más difíciles y continuar funcionando aún con la pérdida de una parte de la red. Estas investigaciones dieron como resultado el protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) un sistema de comunicaciones muy sólido y robusto bajo el cual se integran todas las redes que conforman lo que se conoce actualmente como Internet. Durante el desarrollo de este protocolo se incrementó notablemente el número de redes locales de agencias gubernamentales y de universidades que participaban en el proyecto, dando origen así a la red de redes más grande del mundo, las funciones militares se separaron y se permitió el acceso a la red a todo aquel que lo requiriera sin importar de que país provenía la solicitud siempre y cuando fuera para fines académicos o de investigación (y por supuesto que pagara sus propios gastos de conexión), los usuarios pronto encontraron que la información que había en la red era por demás útil y si cada quien aportaba algo se enriquecería aún más el cúmulo de información existente. El enorme crecimiento de Internet se debe en parte a que es una red basada en fondos gubernamentales de cada país que forma parte de Internet lo que proporciona un servicio prácticamente gratuito. A principios de 1994 comenzó a darse un crecimiento explosivo de las compañías con propósitos comerciales en Internet, dando así origen a una nueva etapa en el desarrollo de la red.

## Un cambio en la vida cotidiana

Gracias a la información brindada por las distintas fuentes podemos hablar de un gran cambio en la vida de las personas que se comunican a través de Internet; esta red presenta la posibilidad de realizar trabajos en conjunto desde cualquier lugar del mundo, establecer la comunicación entre dos o más personas en tiempo real. Internet ha evolucionado al punto de obtener servicios personalizados de televisión, el cual llega a cada hogar solo con los canales o señales preferidas por el consumidor. Otro cambio es el poder realizar movimientos bancarios o económicos de manera segura.

Servicios El avance de la manera de comunicarse permite a Internet ofrecer variados servicios entre los cuales se enumeran algunos como:

- Bibliografía o clases a distancia (e-learning)
- La opción de jugar partidas multiplayer de un mismo juego en un servidor
- La posibilidad de buscar información, enviar y distribuir correo y mensajes, intercambiar información en los foros que tratan distintos temas
- Mantener charlas en los canales de chat
- Realizar videoconferencias en tiempo real,
- "Bajar" de Internet programas o software para la computadora
- Realizar compras por medio de entidades que ofrecen sus productos o por medio del e-commerce
- Realizar llamadas telefónicas
- Compartir encuestas y curiosidades.

La red Internet ofrece también otros servicios para corporaciones o empresas supranacionales. Algunas empresas establecidas ofrecen soporte técnico a través de Internet o de una página web.

Buscadores de información, una alternativa en la red En la red de Internet se encuentran varias formas de buscar información, estas son: buscadores, directorios y portales temáticos. Comenzando por los buscadores, podemos decir que todos ellos poseen un motor de búsqueda, gracias al cual, escribiendo una palabra clave en la caja de búsqueda se encuentran hipervínculos hacia páginas que contienen dicha palabra clave, aunque a veces el contenido de la página no representa los datos que se desean encontrar. Ejemplos de buscadores:

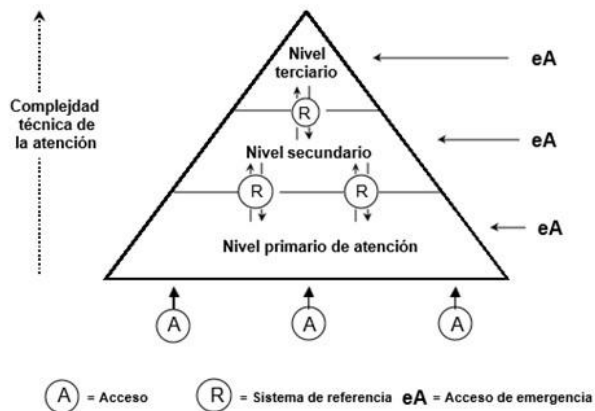
- [www.bing.com](http://www.bing.com).
- [www.altavista.com](http://www.altavista.com).
- [www.google.com](http://www.google.com).
- [www.lycos.com](http://www.lycos.com).
- (entre otros)

## La red de los servicios de salud.

Los sistemas de prestación de asistencia sanitaria, principalmente en el sector público, tienden a organizarse en niveles múltiples según la complejidad técnica y el grado de especialización. Siempre que la derivación de un nivel a otro se base en las necesidades, puede proporcionar acceso apropiado a la atención de salud primaria y a los niveles de atención tecnológicamente más complejos.

Dentro del modelo de la red para atención de salud (figura 7), la atención primaria de salud (APS) es la puerta de entrada normal al sistema. La APS tiene gran importancia y una función prioritaria en promoción y prevención, con un énfasis en los servicios orientados a la prevención, aunque también proporciona servicios curativos simples y deriva a aquellos pacientes que superan la capacidad local de solución a niveles de atención de mayor complejidad, incluida la atención curativa, de rehabilitación y paliativa.

Figura 7. Red organizada de "complejidad-cobertura" para la prestación de servicios de atención sanitaria



La APS organizada se encuentra con mayor frecuencia en el sector público porque la atención de salud privada tiende a concentrarse en especialidades que tratan trastornos médicos complejos, con el uso de tecnologías modernas y de alto costo. Están ubicados en ciudades grandes y se concentran principalmente en hospitales. Los niveles institucionales de atención más altos (secundario, terciario) han reducido la cobertura de la población y se concentran generalmente en zonas urbanas más grandes.

En el nivel más alto de la jerarquía de derivación se encuentran hospitales y especialidades clínicas complejas, así como equipo clínico más refinado que se utiliza en apoyo de especialidades médicas. En esta situación, son temas claves el sistema de derivación de pacientes y la coordinación entre niveles.

La iniciativa de OPS/OMS sobre Sistemas Integrados de Servicios de Salud, desarrollada en el marco de la renovación de la estrategia de Atención Primaria en Salud (APS) en las Américas, aborda el problema de la fragmentación de los servicios de salud y busca dar respuesta a la necesidad de avanzar hacia la producción y entrega de cuidados a la salud integrales para todos los habitantes de la Región, en cumplimiento además, de diversos compromisos y mandatos internacionales. Apoyar a los formuladores de política, a los gestores y a los prestadores de servicios de salud en el desarrollo e implementación de Sistemas Integrados de Servicios de Salud es el objetivo de esta sección en la que se dispone no solo del documento base de la iniciativa sino que además se podrán encontrar experiencias, instrumentos e INFORMACIÓN de apoyo en este proceso.

La red de servicios de salud requiere de una organización que parte del nivel nacional y se va reproduciendo en los diferentes niveles de salud, hasta llegar a las unidades operativas. La coordinación interinstitucional es indispensable para lograr un avance homogéneo y un mejor aprovechamiento de los recursos, en especial tomando en cuenta los lugares de difícil acceso en los que se asientan problemas graves de salud pública.

- A) Nivel Nacional
- B) Nivel Estatal
- C) Red de servicios de salud

La red de servicios de salud está organizada en forma regional, respetando el Modelo de Atención a la Salud de la Población Abierta (MASPA).

Las acciones a desarrollar en los tres niveles de atención están basadas en una efectiva coordinación interinstitucional que redunde en la satisfacción de los usuarios y prestadores de los servicios. Las funciones y responsabilidades varían de acuerdo a la capacidad resolutoria de cada unidad, tomando en cuenta que el criterio de integralidad abarca actividades de promoción y educación para la salud, así como medidas preventivas, curativas y de rehabilitación.

El primer nivel de atención debe ser la entrada de la usuaria o usuario a los servicios de salud y está integrado por centros de salud, unidades móviles y parteras. En él se capta a la embarazada para otorgarle la vigilancia de un embarazo saludable, se califica el riesgo obstétrico y se refiere en forma oportuna. En algunas unidades se atienden partos y puerperios no complicados.

El segundo nivel de atención abarca las Clínicas y Hospitales Sí Mujer, que atienden embarazos, partos, puerperios y recién nacidos con mediano y alto riesgo respectivamente.

El tercer nivel de atención sirve de apoyo a la referencia de complicaciones o problemas cuya capacidad de resolución no está al alcance de los otros dos niveles.

La red de servicios enlaza las unidades del primer nivel de atención -incluyendo parteras- con las Clínicas y Hospitales Sí Mujer, así como con los Servicios Integrales de Prevención y Atención de la Discapacidad (SINDIS), ubicados en hospitales estatales o regionales.

#### D) Unidades de primer nivel de atención

Lo constituyen centros de salud y unidades móviles.

E) Clínica Sí Mujer (Las Clínicas Sí Mujer son unidades de atención integral como los centros de salud con hospitalización de al menos 12 camas, hospitales generales y hospitales materno infantiles. Brindan servicio las 24 horas del día, 365 días del año, son atendidas por personal especializado o capacitado en la resolución de patología de mediano riesgo del embarazo, parto y puerperio; así como del recién nacido y de niños y niñas menores de dos años.)

F) Hospital Sí Mujer (Los Hospitales Sí Mujer son unidades que tienen la capacidad de atender embarazos de alto riesgo, urgencias obstétricas y complicaciones del parto, puerperio y del recién nacido, con personal especializado debidamente capacitado y acreditado. Funcionan las 24 horas del día los 365 días del año.)



- G) Módulo de Atención a Embarazadas de Riesgo (MATER) (En el área de consulta externa del servicio de ginecología y obstetricia, se cuenta con un consultorio equipado con ultrasonido y tococardiógrafo, atendido por médico especialista.)
- H) Servicio Integral para la prevención y atención de la discapacidad (SINDIS) (En algunos hospitales regionales o estatales, funcionan los SINDIS o Servicios Integrales para la Prevención y la Atención de la Discapacidad, cuyos objetivos fundamentales son: Reducir la discapacidad producida por Defectos al Nacimientos en México y unificar criterios de manejo en los diferentes niveles de atención.)

### **Sistemas de apoyo para la decisión clínica, Sistemas inteligentes.**

Sistema de apoyo de decisiones Clínicas (SADC o en INGLÉS Clinical Decision Support System “CDSS”) es un sistema experto interactivo de software informático que está diseñado para ayudar a los médicos y otros profesionales de la salud con la toma de decisiones, tales como determinar el diagnóstico del paciente con los datos disponibles. Una definición ha sido propuesta por Robert Hayward del Centro de Pruebas de la Salud; “Los sistemas de apoyo de decisiones clínicas vinculan las observaciones de la salud con conocimientos de salud para influir en decisiones de salud por los médicos para mejorar la atención de la salud”. Esta definición tiene la ventaja de simplificar el soporte a las decisiones clínicas a un concepto funcional.

Un SADC se ha manejado como un “sistema de conocimiento activo que utiliza dos o más elementos de los datos del paciente para generar una asesoría específica para cada caso”, esto implica que una SADC es simplemente un DSS (Decision Support System) que se centra en el uso de la gestión del conocimiento con el fin de lograr un asesoramiento clínico para el cuidado del paciente sobre la base de cierto número de elementos de datos de los pacientes. El propósito principal de los SADC modernos es ayudar a los médicos en el punto de atención. Esto significa que un médico podría interactuar con un SADC para ayudar a determinar el diagnóstico, análisis, etc., de los datos del paciente. Anteriormente la filosofía de los SADC era que, literalmente, tomaba las decisiones por el médico, el médico introducía la INFORMACIÓN y esperaba a que el SADC emitiera la decisión “correcta” y el medico simplemente actuaría en base a ese resultado. La nueva metodología de uso de los SADC para ayudar, obliga al médico a interactuar con el SADC utilizando tanto los conocimientos del médico y de la SADC para hacer un mejor análisis de los datos de los pacientes ya sea que el humano o el SADC podría hacer por su cuenta. Normalmente, el SADC

realiza sugerencias o proporciona un conjunto de productos para que el médico las evalúe, al final el médico recoge la información verdaderamente útil y elimina sugerencias erróneas del SADC. Hay dos tipos principales de SADC:

- Basada en el Conocimiento

La mayoría de los SADC se componen de tres partes: la base de conocimiento, motor de inferencia, y el mecanismo de comunicación. La base de conocimientos contiene las reglas y las asociaciones de los datos recopilados, que a menudo toman la forma de reglas si-entonces. Si se trataba de un sistema para determinar las interacciones medicamentosas, a continuación, una regla podría ser que si el medicamento se toma X e Y medicamento se toma usuarios ENTONCES alerta. El uso de otro interfaz, un usuario avanzado puede editar la base de conocimientos para mantenerlo al día con los nuevos medicamentos. El motor de inferencia combina las reglas de la base de conocimientos con los datos de los pacientes. El mecanismo de comunicación permitirá que el sistema para mostrar los resultados para el usuario, así como tener la entrada en el sistema.

- No basada en el Conocimiento

CDSSs que no utilizan una base de conocimientos utilizan una forma de inteligencia artificial llamado aprendizaje automático, que permiten a los ordenadores para aprender de las experiencias pasadas y/o encontrar patrones en los datos clínicos. Dos tipos de sistemas no basados en el conocimiento son redes neuronales artificiales y algoritmos genéticos.

Las redes neuronales artificiales o redes neuronales en general utilizan los nodos y conexiones ponderadas entre ellos para analizar los patrones encontrados en los datos de los pacientes para obtener la asociación entre los síntomas y el diagnóstico. Esto elimina la necesidad de escribir las reglas y la opinión de expertos. Sin embargo, dado que el sistema no puede explicar la razón por la que utiliza los datos de la manera que lo hace, la mayoría de los médicos no utilizan por razones de confiabilidad y responsabilidad.

Los algoritmos genéticos se basan en procesos evolutivos simplificados que utilizan la selección dirigida para lograr resultados óptimos CDSS. Los algoritmos de selección de evaluar los componentes de conjuntos aleatorios de soluciones a un problema. Las soluciones que salen en la parte superior se recombinan y mutan y se ejecutan a través del proceso de nuevo. Esto sucede una y otra vez hasta que se descubrió la solución adecuada. Ellos son los mismos que en las redes neuronales que derivan su conocimiento a partir de los datos del paciente. Redes no basados en el conocimiento a menudo se centran en una lista estrecha de síntomas como los de una sola enfermedad en comparación con el enfoque basado en el conocimiento que cubren muchas enfermedades diferentes al diagnóstico

### Ejemplos de SADC

- HIGEA (HIGEA es un paquete de software inteligente que monitorea la historia clínica del paciente y genera avisos debido a los posibles cambios en su salud en tiempo real, o los potentes efectos adversos de las drogas.)  
<http://higeacds.com/?lang=es>
- CADUCEO
- DiagnosisPro (Rápido y fácil herramienta en línea para el diagnóstico diferencial)  
<http://es.diagnosispro.com/>
- DXplain (Es un sistema de ayuda al diagnóstico, utiliza un conjunto de datos clínicos (signos, síntomas y resultados de pruebas de laboratorio)  
<http://dxplain.net>.
- MYCIN (Mycin fue uno de los primeros sistemas expertos que se usaron para diagnosticar enfermedades en medicina. El sistema podía identificar bacterias que causaban severas infecciones, tales como la bacteremia y la meningitis. Igualmente, podía recomendar antibióticos dosificados, basándose en el peso del paciente. El nombre del programa derivó de los antibióticos que tienen muchas veces el sufijo “mycin”. El sistema también se usó para diagnosticar enfermedades infecciosas de la sangre.)  
<http://global.britannica.com/technology/MYCIN>

Podemos definir un sistema inteligente como un programa de computación que cuenta con características y comportamientos similares a los de la inteligencia humana o animal, es decir, que cuenta con la capacidad de decidir por sí mismo qué acciones realizará para alcanzar sus objetivos basándose en sus percepciones, conocimientos y experiencias acumuladas.

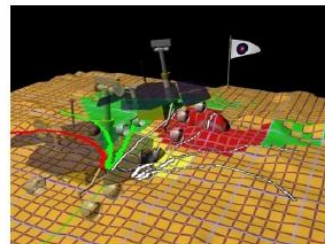
Para hablar de sistema inteligente debe existir un entorno con el cual el sistema interactúe y, además, el sistema inteligente debe incluir “sentidos” que le permitan recibir comunicaciones de dicho entorno y así transmitir información.

El sistema actúa continuamente y cuenta con una memoria para archivar el resultado de sus acciones. Tiene un objetivo y, para alcanzarlo, debe seleccionar la respuesta adecuada. Además, a través de su memoria, durante su existencia, aprende de su experiencia, logrando mejorar tanto su rendimiento como su eficiencia. Por último, consume energía, la cual utiliza para sus procesos internos y para actuar.



<https://prezi.com/xqj06sjlnzn-/copy-of-inteligencia-artificial/>

## Robots autónomos



navegación autónoma



tecnologías asistivas



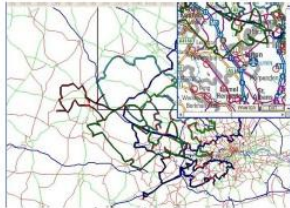
tareas complejas (visión, planificación, coordinación, tiempo real, ...)



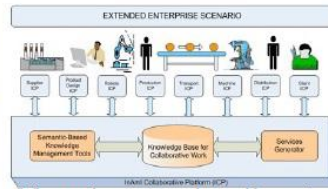
## Sistemas de Diagnóstico/Control/Diseño/Planificación



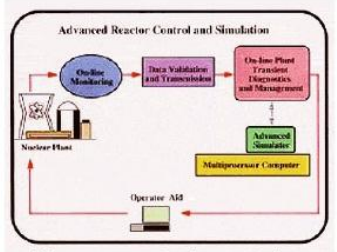
Medicina



Logística



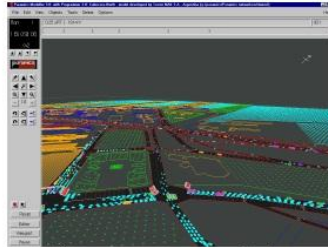
Manufactura Inteligente



Procesos industriales

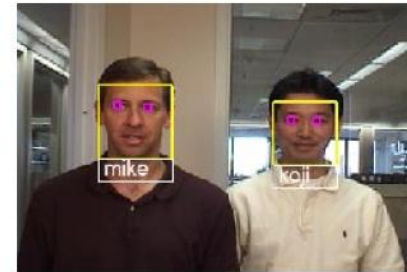


Diseño industrial

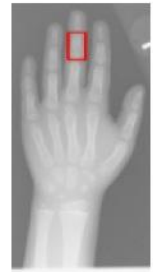


Procesos complejos

## Reconocimiento de imágenes



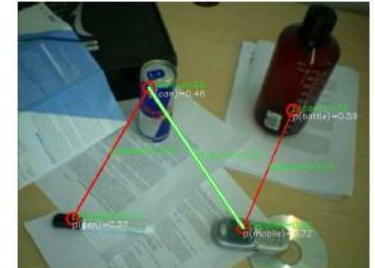
caras



imágenes médicas

my alarm clock did not  
 my alarm code soil rout  
 circle raid risk hot riot  
 shute visit not  
 clock did must  
 wake me up this morning  
 wake me up this morning  
 this tier moving  
 having running morning loving

reconocimiento de escritura



reconocimiento de objetos

## Bioinformática.

Es una disciplina científica emergente que utiliza tecnología de la información para organizar, analizar y distribuir información biológica con la finalidad de responder preguntas complejas en biología. Bioinformática es un área de investigación multidisciplinaria, la cual puede ser ampliamente definida como la interface entre dos ciencias: Biología y Computación y está impulsada por la incógnita del genoma humano y la promesa de una nueva era en la cual la investigación genómica puede ayudar dramáticamente a mejorar la condición y calidad de vida humana.



Avances en la detección y tratamiento de enfermedades y la producción de alimentos genéticamente modificados son entre otros ejemplos de los beneficios mencionados más frecuentemente. Involucra la solución de problemas complejos usando herramientas de sistemas y computación. También incluye la colección, organización, almacenamiento y recuperación de la información biológica que se encuentra en base de datos.

Según la definición del Centro Nacional para la Información Biotecnológica "National Center for Biotechnology Information" (NCBI por sus siglas en INGLÉS, 2001):

"Bioinformática es un campo de la ciencia en el cual confluyen varias disciplinas tales como: biología, computación y tecnología de la información. El fin último de este campo es facilitar el descubrimiento de nuevas ideas biológicas así como crear perspectivas globales a partir de las cuales se puedan discernir principios unificadores en biología. Al comienzo de la "revolución genómica", el concepto de bioinformática se refería sólo a la creación y mantenimiento de base de datos donde se almacena información biológica, tales como secuencias de nucleótidos y aminoácidos. El desarrollo de este tipo de base de datos no solamente significaba el diseño de la misma sino también el desarrollo de interfaces complejas donde los investigadores pudieran acceder los datos existentes y suministrar o revisar datos.

Luego toda esa información debía ser combinada para formar una idea lógica de las actividades celulares normales, de tal manera que los investigadores pudieran estudiar cómo estas actividades se veían alteradas en estados de una enfermedad. De allí viene el surgimiento del campo de la bioinformática y ahora el campo más popular es el análisis e interpretación de varios tipos de datos, incluyendo secuencias de nucleótidos y aminoácidos, dominios de proteínas y estructura de proteínas.

El proceso de analizar e interpretar los datos es conocido como biocomputación. Dentro de la bioinformática y la biocomputación existen otras sub-disciplinas importantes:

El desarrollo e implementación de herramientas que permitan el acceso, uso y manejo de varios tipos de información

El desarrollo de nuevos algoritmos (fórmulas matemáticas) y estadísticos con los cuales se pueda relacionar partes de un conjunto enorme de datos, como por ejemplo métodos para localizar un gen dentro de una secuencia, predecir estructura o función de proteínas y poder agrupar secuencias de proteínas en familias relacionadas."



La Medicina molecular y la Biotecnología constituyen dos áreas prioritarias científico tecnológica como desarrollo e Innovación Tecnológica. El desarrollo en ambas áreas están estrechamente relacionadas. En ambas áreas se pretende potenciar la investigación genómica y postgenómica así como de la bioinformática, herramienta imprescindible para el desarrollo de estas. Debido al extraordinario avance de la genética molecular y la genómica, la Medicina Molecular se constituye como arma estratégica del bienestar social del futuro inmediato. Se pretende potenciar la aplicación de las nuevas tecnologías y de los avances genéticos para el beneficio de la salud. Dentro de las actividades financiadas, existen acciones estratégicas, de infraestructura, centros de competencia y grandes instalaciones científicas. En esta área, la dotación de infraestructura se plasmará en la creación y dotación de unidades de referencia tecnológica y centros de suministro común, como Centros de Bioinformática, que cubran las necesidades de la investigación en Medicina Molecular. En cuanto a centros de competencia, se crearán centros de investigación de excelencia en hospitales en los que se acercará la investigación básica a la clínica, así como centros distribuidos en red para el apoyo a la secuenciación, DNA microarrays y DNA chips, bioinformática, en coordinación con la red de centros de investigación genómica y proteómica que se proponen en el área de Biotecnología. En esta área la genómica y proteómica se fundamenta como acción estratégica o instrumento básico de focalización de las actuaciones futuras.

<http://rib.cecalc.ula.ve/>

[http://www.bioplanet.net/magazine/bio\\_mayjun\\_2001/bio\\_2001\\_mayjun\\_reportaje.htm](http://www.bioplanet.net/magazine/bio_mayjun_2001/bio_2001_mayjun_reportaje.htm)

[http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/id/936614.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/936614.html)

Las tecnologías de la información jugarán un papel fundamental en la aplicación de los desarrollos tecnológicos en el campo de la genética a la práctica médica como refleja la presencia de la Bioinformática médica y la Telemedicina dentro de las principales líneas en patología molecular. La aplicación de los conocimientos en genética molecular y las nuevas tecnologías son necesarios para el mantenimiento de la competitividad del sistema sanitario no sólo paliativo sino preventivo. La identificación de las causas moleculares de las enfermedades junto con el desarrollo de la industria biotecnológica en general y de la farmacéutica en particular permitirán el desarrollo de mejores métodos de diagnóstico, la identificación de dianas terapéuticas y desarrollo de fármacos personalizados y una mejor medicina preventiva.

<http://www.cenetec.salud.gob.mx/>

(El Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC-Salud) es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud, nombrado en 2009 centro colaborador de la OMS, que depende directamente de la Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud.)

<https://becker.wustl.edu/resources/databases/acp-journal-club>

(la ACP Journal Club es seleccionar de artículos de literatura biomédica que reportan estudios originales y revisiones sistemáticas que requieren atención inmediata por parte de los médicos que tratan de mantener el ritmo de los avances importantes en la medicina interna.)

<http://healnet.edu.au/healnet>

(HEALnet tiene temas en línea que están avalados por el Colegio Australiano de Enfermería (ACN).)

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

(versiones electrónicas en formato PDF de los últimos libros escrito y publicado por la Red de Información Clínica?)

<http://matasanos.org/2011/09/19/medicina-basada-en-opiniones-sesgadas/>

(Matasanos.org es un sitio donde confluyen los conocimientos, expectativas, intereses, anécdotas y experiencias de estos personajes de la salud, que escriben temas relevantes y cotidianos, con el único fin de entregar una visión más moderna de la salud en un lenguaje simple y directo.)

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/>

(Portal médico informativo. Contiene guías, enciclopedia, tutoriales interactivos, así como novedades y noticias sobre temas relacionados.)

<http://www.vademecum.com/mx/vademecum.asp>

(Vademecum México es el libro que reúne la totalidad de los medicamentos registrados disponibles en el mercado)



<http://www.portalprogramas.com/gratis/vademecum-actualizado-medicamentos-gratis>

(Descargar Vademecum, 774 programas analizados por expertos en Información Sanitaria para descargar)

<http://mx.prvademecum.com/index.php>

(PR Vademecum es la obra de consulta más completa para el profesional de la salud, y ya es considerada un clásico de la medicina)

<http://www.medicamentos.com.mx/systems/Sign.asp>

(El único portal de medicamentos en México que se actualiza diariamente e incorpora la totalidad de los medicamentos del mercado mexicano en el Vademecum Farmacéutico IPE: marcas de prescripción y libre venta, genéricos intercambiables (GIS), cuadro básico y catálogo de medicamentos del sector salud (CBSS))

<http://www.fiuxy.com/ebooks-gratis/2063746-vademecum-medicamentos-para-pc.html>

(Vademécum Desktop es la versión electrónica para PC del libro de referencia Vademecum Internacional – completada con fichas técnicas oficiales de medicamentos relevantes en la práctica diaria – que permite a los usuarios acceder a toda la información farmacológica disponible en formato impreso sin necesidad de conexión permanente a internet.)

Ubicación Web	Dirección Web
American Health Information Management Association	<a href="http://www.ahima.org">http://www.ahima.org</a>
American Medical Association	<a href="http://www.ama-assn.org">http://www.ama-assn.org</a>
American Medical Informatics Association/General Health & Medical Web Resources	<a href="http://amia2.amia.org/lkres.html">http://amia2.amia.org/lkres.html</a>
ANSI - American National Standards Institute	<a href="http://www.ansi.org">http://www.ansi.org</a>
Asociación Argentina de Informática Médica (AAIM)	<a href="http://www.pccp.com.ar/aaim">http://www.pccp.com.ar/aaim</a>
ASTM - American Society for Testing and Materials	<a href="http://www.astm.org">http://www.astm.org</a>
AVICENNA - The Medical Information Supersite of the WWW	<a href="http://www.avicenna.com">http://www.avicenna.com</a>
BioMedNet-For Biological and Medical Researchers	<a href="http://www.biomednet.com/home">http://www.biomednet.com/home</a>
BIREME - Regional Library of Medicine PAHO/WHO	<a href="http://www.bireme.br/">http://www.bireme.br/</a>
Brazilian Society for Health Informatics (SBIS)	<a href="http://www.sbis.epm.br/sbis/index.html">http://www.sbis.epm.br/sbis/index.html</a>
British Medical Informatics Society (BMIS)	<a href="http://www.cs.man.ac.uk/mig/people/medicine/bmis">http://www.cs.man.ac.uk/mig/people/medicine/bmis</a>
British Medical Journal	<a href="http://www.bmj.com">http://www.bmj.com</a>
CEN/TC 251 - European Standardization Activities in Medical Informatics	<a href="http://www.cen251.org">http://www.cen251.org</a>
Health Informatics Center, School of Medicine, Federal University of São Paulo, Brazil	<a href="http://www.epm.br/cis/CIS1.HTM">http://www.epm.br/cis/CIS1.HTM</a>
CIHI - Canadian Institute for Health Information	<a href="http://www.cihi.ca">http://www.cihi.ca</a>
CMA CPGInfobase/Canadian Medical Association	<a href="http://www.cma.ca/cpgs/index.htm">http://www.cma.ca/cpgs/index.htm</a>
Cyberspace Hospital - access to health information resources on the Internet via a virtual hospital setting	<a href="http://ch.nus.sg/CH/ch.html">http://ch.nus.sg/CH/ch.html</a>
Cyberspace Telemedical Office - gateway to healthcare information, products, and services	<a href="http://www.telemedical.com">http://www.telemedical.com</a>

Data Interchange Standards Association	<a href="http://www.disa.org/">http://www.disa.org/</a>
DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine Standard	<a href="http://www.xray.hmc.psu.edu/dicom/dicom_intro/DICOMIntro.html">http://www.xray.hmc.psu.edu/dicom/dicom_intro/DICOMIntro.html</a>
Duke University Medical Center Division of Medical Informatics	<a href="http://dmi-www.mc.duke.edu/dukemi/misc/links.html">http://dmi-www.mc.duke.edu/dukemi/misc/links.html</a>
EDI - Electronic Data Interchange	<a href="http://www.premenos.com">http://www.premenos.com</a>
European Federation for Medical Informatics (EFMI)	<a href="http://www.cxwms.ac.uk:80/Academic/AGPU/staffpag/robinson/interest/efmi_wg7/efmiaims.html#Index">http://www.cxwms.ac.uk:80/Academic/AGPU/staffpag/robinson/interest/efmi_wg7/efmiaims.html#Index</a>
European Health Telematics Observatory	<a href="http://www.ehto.be">http://www.ehto.be</a>
European Telecommunications Standards Institute (ETSI)	<a href="http://www.etsi.fr">www.etsi.fr</a>
Grateful Med - search the National Library of Medicine	<a href="http://igm.nlm.nih.gov">http://igm.nlm.nih.gov</a>
GT Saude, Brazil	<a href="http://gts1.incor.usp.br/news_eng.html">http://gts1.incor.usp.br/news_eng.html</a>
Health Care Information Systems Directory of U.S. Services and Product Vendors	<a href="http://www.health-infosys-dir.com/">http://www.health-infosys-dir.com/</a>
Health Care IT Services-Wales	<a href="http://www.qwent.nhs.gov/PubMed/medline.html">http://www.qwent.nhs.gov/PubMed/medline.html</a>
Health Gate-medical research	<a href="http://www.healthgate.com">http://www.healthgate.com</a>
Health Industry Bar Code Supplier Labeling Standard	<a href="http://www.hibcc.org">http://www.hibcc.org</a>
Health Informatics Center - Federal University of São Paulo (in Portuguese)	<a href="http://www.epm.br/cis">http://www.epm.br/cis</a>
Health Informatics Worldwide - links to medical informatics activities at universities and other institutions around the world	<a href="http://www.imbi.uni-freiburg.de/medinf/mi_list.htm">http://www.imbi.uni-freiburg.de/medinf/mi_list.htm</a>
Health Market International Implementing ICD-10	<a href="http://www.healthmkt.com/hmi/icd10.htm">http://www.healthmkt.com/hmi/icd10.htm</a>
Health on the Net Foundation	<a href="http://www.hon.ch">http://www.hon.ch</a>
Health Web/Health Information	<a href="http://healthweb.org">http://healthweb.org</a>
Healthcare Informatics Standards Guide	<a href="http://www.mcis.duke.edu/standards/guide.htm">http://www.mcis.duke.edu/standards/guide.htm</a>
HIMSS Health Care Information and Management Systems Society	<a href="http://www.himss.org">http://www.himss.org</a>
HL7 - Health Level Seven	<a href="http://www.hl7.org">http://www.hl7.org</a>
International Electrotechnical Commission	<a href="http://www.iec.ch">www.iec.ch</a>
International Medical Informatics Association (IMIA)	<a href="http://www.imia.org">www.imia.org</a>
International Medical Informatics Association (IMIA) Federation for Latin American and the Caribbean	<a href="http://www.imia-lac.org/what_e.htm">http://www.imia-lac.org/what_e.htm</a>
International Telecommunication Union	<a href="http://www.itu.ch">www.itu.ch</a>
Internet Medical Terminology Resources	<a href="http://www.gsf.de/MEDWIS/activity/med_term.html">http://www.gsf.de/MEDWIS/activity/med_term.html</a>
Internet Mental Health	<a href="http://www.mentalhealthhelp.com">http://www.mentalhealthhelp.com</a>

Joint Commission on Accreditation of Health Care Organizations	<a href="http://www.jcaho.org/">http://www.jcaho.org/</a>
Journal of Medical Internet Research (JMIR)	<a href="http://www.symposion.com/jmir/">http://www.symposion.com/jmir/</a>
LOINC - Duke University-Logical Observation Identifiers	<a href="http://www.mcis.duke.edu/standards/tercode/loinc.htm">http://www.mcis.duke.edu/standards/tercode/loinc.htm</a>
MedExplorer-Health Medical Internet Search	<a href="http://www.medexplorer.com">http://www.medexplorer.com</a>
Medical Informatics Institutions - World Wide. This is a comprehensive Home Page with links to all countries in the world, maintained by the Department of Medical Informatics, University of Freiburg, Germany.	<a href="http://www.imbi.uni-freiburg.de/medinf/mi_list.htm">http://www.imbi.uni-freiburg.de/medinf/mi_list.htm</a>
Medical Records Institute	<a href="http://www.medrecinst.com/">http://www.medrecinst.com/</a>
Medical World Search-Medical Intelligence	<a href="http://www.mwsearch.com">http://www.mwsearch.com</a>
Medline PubMed	<a href="http://www4.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www4.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>
National Center for Emergency Medicine Informatics	<a href="http://ncemi.org">http://ncemi.org</a>
U.S. National Library of Medicine	<a href="http://www.nlm.nih.gov">http://www.nlm.nih.gov</a>
New England Journal of Medicine	<a href="http://www.nejm.org">http://www.nejm.org</a>
NSW Health Enterprise Information Model - Australia	<a href="http://www.health.nsw.gov.au">http://www.health.nsw.gov.au</a>
Object Management Group (OMG)	<a href="http://www.omg.org">www.omg.org</a>
Organizing Medical Networked Information (OMNI Biomedical Internet Resources)	<a href="http://omni.ac.uk">http://omni.ac.uk</a>
Pan American Health Organization	<a href="http://www.paho.org">http://www.paho.org</a>
PaperChase-Access to Medline and more	<a href="http://www.paperchase.com">http://www.paperchase.com</a>
Primary Health Care Informatics Home Page	<a href="http://s1.cxwms.ac.uk/Academic/AGPU/staffpag/robinson/interest/medcomp/homepage.html">http://s1.cxwms.ac.uk/Academic/AGPU/staffpag/robinson/interest/medcomp/homepage.html</a>
References About the Quality of Medical Information /Mnegri	<a href="http://www.irfmn.mnegri.it/oncocare/it/quality.htm">http://www.irfmn.mnegri.it/oncocare/it/quality.htm</a>
SLACK Incorporated-Medical Information	<a href="http://www.slackinc.com/chilidhome.html">http://www.slackinc.com/chilidhome.html</a>
SNOMED International	<a href="http://www.snomed.org">http://www.snomed.org</a>
Society for Internet in Medicine (SIM)	<a href="http://www.mednet.org.uk/mednet/contents.html">http://www.mednet.org.uk/mednet/contents.html</a>
Technology in Medical Education - Centre of Medical Informatics, Monash University	<a href="http://www.monash.edu.au/informatics/techme/index.htm">http://www.monash.edu.au/informatics/techme/index.htm</a>
Telemedicine Glossary and Links	<a href="http://www.hscsvr.edu/~telemed/glossary.html">http://www.hscsvr.edu/~telemed/glossary.html</a>
The Combined Health Information Database-NIH	<a href="http://www.chid.nih.gov">http://www.chid.nih.gov</a>
The Community Health Management Information Systems (CHMIS) Resource Center - an information clearinghouse	<a href="http://www.chmis.org">http://www.chmis.org</a>

The Medical Information System Development Center - Japan	<a href="http://www.medis.or.jp/e_index.html">http://www.medis.or.jp/e_index.html</a>
United States Department of Health and Human Services - Agency for Health Care Policy and Research	<a href="http://www.ahrp.gov">http://www.ahrp.gov</a>
Univ. of Sheffield School of Health Related Research	<a href="http://www.shef.ac.uk/~scharr/ir/netting.html">http://www.shef.ac.uk/~scharr/ir/netting.html</a>
University of Hull Medical Informatics Group(MIG)	<a href="http://www.enc.hull.ac.uk/CS/Medicine">http://www.enc.hull.ac.uk/CS/Medicine</a>
Uruguayan Health Informatics Society	<a href="http://www.chasque.apc.org/suis/">http://www.chasque.apc.org/suis/</a>
VA Veteran's Health Administration- Decentralized Hospital Computer Program	<a href="http://www.va.gov/dhcp.htm">http://www.va.gov/dhcp.htm</a>
World Health Organization	<a href="http://www.who.ch">http://www.who.ch</a>
World Journal Association-open peer review	<a href="http://www.journalclub.org">http://www.journalclub.org</a>