



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE SALUD

Electrónica y Comunicaciones en Medicina

Dr. José Alejandro Avalos Bracho
Director General
Hospital General Ajusco Medio
Secretaría de Salud de la Ciudad de México



Introducción

- ▶ La industria de la salud atraviesa un período de cambios dramáticos. Estamos viendo más y más soluciones digitales durante el recorrido del paciente, en cada etapa, desde la prevención y el diagnóstico, hasta el tratamiento.
- ▶ En la actualidad los hospitales solo pueden mantener funciones sobre la base de esfuerzos de colaboración, en el punto donde las disciplinas médicas y de ingeniería se superponen.



Introducción

- Dentro del marco de la revolución didáctica y profesional impulsada en México por el Dr. Ignacio Chávez, se inauguró el Hospital Infantil en julio de 1943. Pero sus ideas renovadoras hallaron en su expresión más fiel y acabada en el Instituto Nacional de Cardiología, inaugurado el 18 de abril de 1944. La chispa cundió rápidamente. El Instituto de las Enfermedades de la Nutrición abrió sus puertas en noviembre de 1945 y prosiguió la creación de tales Instituciones especializadas como en una reacción en cadena.¹

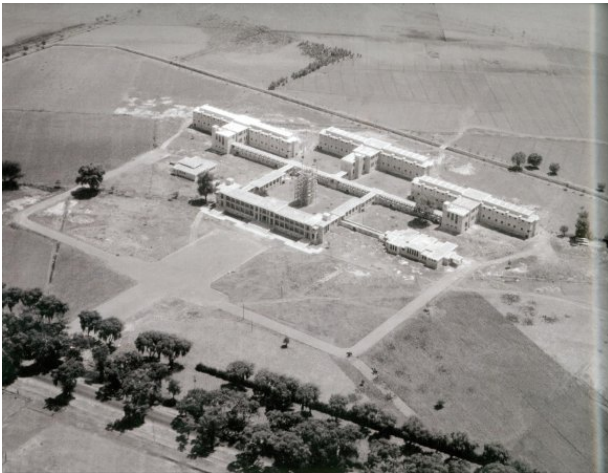


Figura 3. El antiguo Instituto Nacional de Cardiología de México (1944).



Estructura hospitalaria

- ▶ La estructura hospitalaria indefectiblemente tiene que adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos y a los requisitos sociales de bienestar.
- ▶ Los hospitales van a perder las grandes dimensiones de los construidos en las décadas de 1960 y 1970, convirtiéndose en hospitales abiertos, flexibles, con una conexión estrecha y bidireccional con el ámbito extrahospitalario.





Evolución de la Biomédica en México

- ▶ Actualmente México ocupa el primer lugar en América Latina en el desarrollo de la ingeniería biomédica, a tal grado que hasta exporta profesionistas de esta área a nivel mundial.
- ▶ Desgraciadamente en nuestro país hay una gran tendencia de *wearables*, por la falta de normatividad y regulación que hace falta a nivel internacional.





Electrónica en Medicina

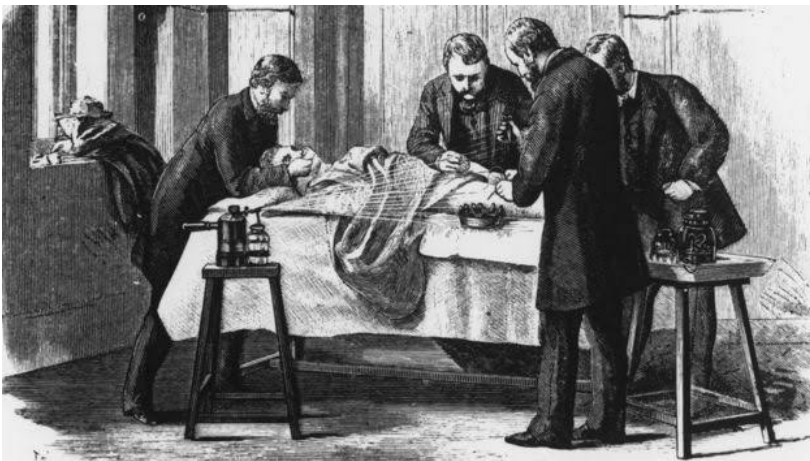
- ▶ El progreso de uso de electricidad en el campo de la medicina ha sido de en las últimas décadas de manera exponencial, haciendo mención en la literatura clásica en 1818 con Mary Shelley que imaginó a un doctor que reanimaba a una “monstruo” gracias a la electricidad y que actualmente es posible detener el corazón de un paciente y conectarlo a un equipo para poder realizar una cirugía cardíaca, para que posteriormente con una descarga eléctrica el corazón vuelva a latir.





Electrónica en Medicina

- ▶ Aunque la mayoría de nosotros nació demasiado tarde para sentir lo que fue el antes y después de la llegada de la energía eléctrica a nuestras vidas, la electricidad ha sido el descubrimiento que más ha influenciado en cambios en la humanidad, el mundo y específicamente para la medicina. Si se piensa un momento, los avances médicos no serían posible si no tuviéramos electricidad.





Electrónica en Medicina

- ▶ Como ya es bien sabido han sido innumerables los éxitos alcanzados a través de los siglos por la medicina para proteger la salud o curar las enfermedades. Por mencionar ha sido tal el avance que en los últimos 40 años, que se ha implementado nuevas técnicas endoscópicas y arteriográficas, además de la aparición de la radiología no invasiva como el ultrasonido, tomografía y resonancia magnética.
- ▶ Con respecto a la cirugía las ramas que han beneficiado más son la cardíaca y neurológica, así como la aparición de cirugía robótica.





Electrónica en Medicina

- ▶ Así como la electrónica juega un papel **INDISPENSABLE** en la práctica actual de la medicina en todos los hábitos, desafortunadamente han provocado que no se cuente con proyectos o planes de contingencia en caso de que una unidad hospitalaria pierda este servicio.
 - ▶ ¿Cómo tomar signos vitales en un área de triage que no cuente con pulsoxímetro, esfigmomanómetro digital, termómetro digital?
 - ▶ ¿Cómo monitorizar un paciente que se encuentra en una unidad de cuidados intensivos?
 - ▶ ¿Cómo realizar una cirugía sin electrocauterio?
 - ▶ Y muchas preguntas más.
- ▶ El profesional de salud **NUNCA** debe perder, o mejor dicho debe **ADQUIRIR** los conocimientos para que pueda continuar realizando cualquier procedimiento en caso de que no se cuente con energía eléctrica.



Electrónica en Medicina

- ▶ La electrónica en medicina actualmente tiene dos enfoques: virtual y física.²
 - ▶ Virtual: incluye puntos de vista informáticos desde la gestión de la información de aprendizaje profundo hasta el control de los sistemas de gestión de la salud, incluidos los registros electrónicos de salud y la orientación activa de los médicos en sus decisiones de tratamiento.
 - ▶ Física: representada por los equipos de apoyo para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes. Incluyéndose recientemente los nanorobots, un nuevo y exclusivo sistema de administración de medicamentos.



Electrónica en Medicina

- ▶ En la universidad de Tabriz, Irán en el 2017 se realizó un estudio para comparar el aprendizaje con métodos electrónicos y el basado en la lectura, el cual mostró que los residentes de urgencias adquieren mayor conocimiento basado en la lectura y conferencias.³
- ▶ Lo anterior nos hace cuestionar los procesos actuales de enseñanza de los estudiantes de medicina, observándose un falta de los facultativos al realizar una historia clínica, una exploración física y eficacia en los procedimientos invasivos; derivando en la suplencia de los instrumentos electrónicos como material de apoyo a equipos indispensables.



Electrónica en Medicina

- ▶ Los proveedores que dieron sus direcciones de correo electrónico a los pacientes tenían más probabilidades de comunicarse electrónicamente con sus pacientes que aquellos que no lo hicieron. Los proveedores que pusieron sus direcciones de correo electrónico a disposición de los pacientes también tuvieron puntajes de satisfacción general significativamente más altos que aquellos que no lo hicieron, aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas en los dominios de satisfacción individual. Tampoco se encontró que el uso de estos teléfonos celulares, correos electrónicos y mensajes de texto esté asociado con dominios de satisfacción del paciente.⁴



Electrónica en Medicina

Ventajas

- ▶ Disminución de la mortalidad.
- ▶ Mejora en el seguimiento de comorbilidades crónicas.
- ▶ Procedimientos menos invasivos y por lo tanto recuperación en menor tiempo.
- ▶ Diagnósticos con mayor prontitud y exactitud.
- ▶ Descubrimiento de nuevos tratamientos
- ▶ Facilidad de acceso a la información

Desventajas

- ▶ Elevación de costos.
- ▶ Disminuye el acceso a los pacientes.
- ▶ Disminución de empleo.
- ▶ NO capacitación del personal médico.
- ▶ ***Deterioro significativo del médico como pieza angular de la clínica.***
- ▶ NO disponibilidad en todo el mundo.
- ▶ Uso inadecuado.
- ▶ Falta de regulación.
- ▶ ***DEPENDENCIA. NO FUNCIONA UN HOSPITAL***



Electrónica en Medicina

- ▶ No es un secreto que la tecnología ha permeado diversos campos, y la salud no ha sido ajena a esta influencia. Aplicándose en el diagnóstico, seguimiento o tratamiento; también en registros médicos, dispositivos móviles, equipos de diagnóstico, procesos automatizados y hasta consultas en línea.
- ▶ El portal de estadísticas Statista reportan que en **el 2013 se destinaron 366000 millones de dólares a tecnología aplicada a la salud, esperando que para el 2020 se supere esta cifra.**
- ▶ Como ya se había mencionado y confirma la Clínica Mayo, los avances tecnológicos han ayudado a la precisión del diagnóstico y de los resultados, menor intervención e invasión en el cuerpo, por lo tanto rapidez en la recuperación, así como disminución en el desplazamiento de los pacientes gracias a la telemedicina.



Mirando hacia el futuro

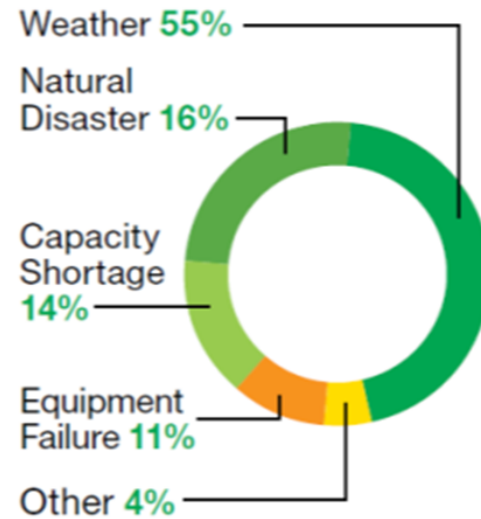
- ▶ Los laboratorios serán cada vez más capaces de realizar pruebas internamente y reducir su dependencia de los servicios de tercerización.
- ▶ El personal médico realizará funciones más allá de la clínica, lo que facilitará la interacción con los pacientes, las finanzas, los servicios de comercialización y planeación estratégica.
- ▶ Realización de un scanner completo del paciente, siendo valorados los resultados por el médico en cualquier parte del mundo.
- ▶ Llevar consigo nuestro expediente clínico en un dispositivo insertado debajo de la piel.



Electrónica en Hospitales

- Incrementar la seguridad del paciente mejorando el sistema de energía de respaldo.

Causes of Power Outage





Electrónica en Hospitales

- ▶ Las rutinas de prueba manuales inadecuadas son la causa principal de la falla del sistema de energía de respaldo.





Electrónica en Hospitales

► Objetivos:

- Debe maximizar la disponibilidad de energía, agilizar las pruebas del sistema de respaldo, mejorar la eficiencia organizacional y verificar las regulaciones.
- Los médicos y las enfermeras puedan centrarse en la atención al paciente, en lugar de mitigar la interrupción que las pruebas manuales pueden causar a los horarios quirúrgicos y al equipo médico crítico.
- Los directores de los hospitales obtienen tranquilidad al saber que su proceso de prueba del generador es confiable, preciso y está respaldado por una organización local de soporte.





Comunicaciones en Medicina

- ▶ La calidad de la atención médica tiene como un tema principal la comunicación, ya que si está es deficiente, la posibilidad de conflictos se incrementa.²
- ▶ La comunicación es vital para la adecuada práctica clínica, por tal motivo se incluye en las Metas Internacionales de Seguridad del Paciente, emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS)³, y actualmente dentro de las Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente establecidas por el Consejo de Salubridad General (CSG) y la Dirección General de Calidad y Educación en Salud (DGCES).⁴

2. Maria del Castañeda Hernández, Medicina y comunicación, una herramienta fundamental para la interrelación médico-paciente, Rev. Carmen cuba. inf. cienc. salud vol 24 no.3 La Habana sept 2013.

3. Organización Mundial de la Salud. La OMS lanza "Nueve soluciones para la seguridad del paciente" a fin de salvar vidas y evitar daños. [Acceso 2014-nov-10] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr22/es/>

4. "Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente", en todos los establecimientos de Atención Médica del Sistema Nacional de Salud [Acuerdo CSG 60/06.03.17] publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 08 de septiembre de 2017.



Comunicación en Medicina

- ▶ Actualmente, la adopción de la salud digital: que, en este punto de vista, se refiere al uso avanzado de comunicación electrónica y tecnologías de monitoreo para intercambiar información de salud por parte de médicos, organizaciones de atención de salud y pacientes ha ido en aumento.⁵
- ▶ Sin embargo, más limitado es la consideración de como la salud digital puede afectar al paciente. Aunque la salud digital representa a poderoso grupo de innovaciones, si éstas colocan al paciente en un mayor riesgo deben de reconsiderarse.⁵





Comunicación en Medicina

- ▶ Uno de los mejores ejemplos de beneficio de seguridad de la salud digital se encuentra en la unidad de cuidados intensivos, en la que los programas de TeleUCI se han asociado con una reducción de la mortalidad, incremento en la seguridad y el tiempo de estancia en UCI. ⁶
- ▶ En EUA el estudio de TeleUCI implementado en 450 camas de UCI de 5 estados estuvo asociado con una reducción significativa de reclamos por mala praxis de 70% a un 30%, costos a la baja de 6 millones de dólares a 0.5 millones. ⁶





Comunicación en Medicina

- ▶ México, tiene la necesidad del uso de esta “nueva” forma de practicar la medicina, que cuenta con una gran número de habitantes que requieren atención de médicos especialistas; hasta 2015, de acuerdo con las cifras oficiales del INEGI, se contaba con 119,938,473 habitantes.⁷
- ▶ Por lo que se cuenta con vías de comunicación escasas, y en algunos casos, inadecuadas, así como la concentración de servicios especializados, sobre todo en las grandes ciudades, siendo en su gran parte inaccesibles por el costo y el tiempo para la gran parte de la gente del territorio nacional.⁸

7. INEGI, <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/>

8. Telemedicina. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud [agosto, 2010]. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/e-salud.html>



Comunicación en Medicina

- ▶ Con este panorama en mente, se creó el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud en el año 2002, lanzando a nivel sectorial la telemedicina. Actualmente, el país cuenta con programas de telemedicina, teleadministración y/o teleeducación.⁹
- ▶ A través de 606 centros de salud en 21 entidades del país, brinda servicios médicos a distancia a 3,322,645 personas.¹⁰
- ▶ En entidades donde no es posible la conectividad la Dirección General de Tecnologías de Información (DGTI) se propone el acceso con unidades médicas móviles con servicio de conectividad satelital, para que en todo el país se pueda proveer atención médica mediante la Telemedicina.¹⁰

9. Dabaghi-Richerand A, Chávarri A, Torres-Gómez A, Telemedicina en México, An Med Asoc Med Hosp ABC 2012; 57 (4)

10. <https://www.gob.mx/salud/prensa/avanza-el-uso-de-la-telesalud-o-telemedicina-en-mexico>



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE SALUD

Hospital General Ajusco Medio

- ▶ Total de camas: 142
 - ▶ Camas censables: 61 (42.96 %)
 - ▶ Camas no censables: 81 (57.04%)



Distribución de camas HGAM

- ▶ Camas no censables: 81
 - ▶ Urgencias: 24 (29.52 %); y el 79.16% de la camas utiliza equipo electrónico.
 - ▶ UCIA: 6 (7.40%); 100% de las camas utiliza equipo electrónico
 - ▶ Quirófanos: 13 (16.05%); 100% de las camas utiliza equipo electrónico.
 - ▶ Tococirugía: 20 (24.68%); 100% de las camas utiliza equipo electrónico.
 - ▶ UCI: 4 (4.90%); 100% de las camas utiliza equipo electrónico.
 - ▶ UTIN: 8 (9.78%); 100% de las camas utiliza equipo electrónico.
 - ▶ UCIN: 6 (7.40%): 100% de las camas utiliza equipo electrónico.



Distribución de camas HGAM

- ▶ Camas censables: 61
 - ▶ Cirugía: 17 (27.87%); el 23.52% de las camas requiere equipo electrónico.
 - ▶ Medicina Interna: 17 (27.87%); el 23.52% de las camas requiere equipo electrónico.
 - ▶ Ginecología: 14 (22.95%); el 28.57% de las camas requiere equipo electrónico.
 - ▶ Crecimiento y desarrollo: 13 (21.31%); el 46% de las camas requiere equipo electrónico.



Equipo electrónico indispensable en Quirófano

- ▶ Autoclaves
- ▶ Bisturí armónico
- ▶ Lámparas quirúrgicas
- ▶ Máquinas de anestesia
- ▶ Mesas quirúrgicas
- ▶ Microscopios de cirugía
- ▶ Bombas de infusión
- ▶ Monitores de signos vitales
- ▶ Arco en C
- ▶ Cunas térmicas
- ▶ Desfibriladores



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE SALUD

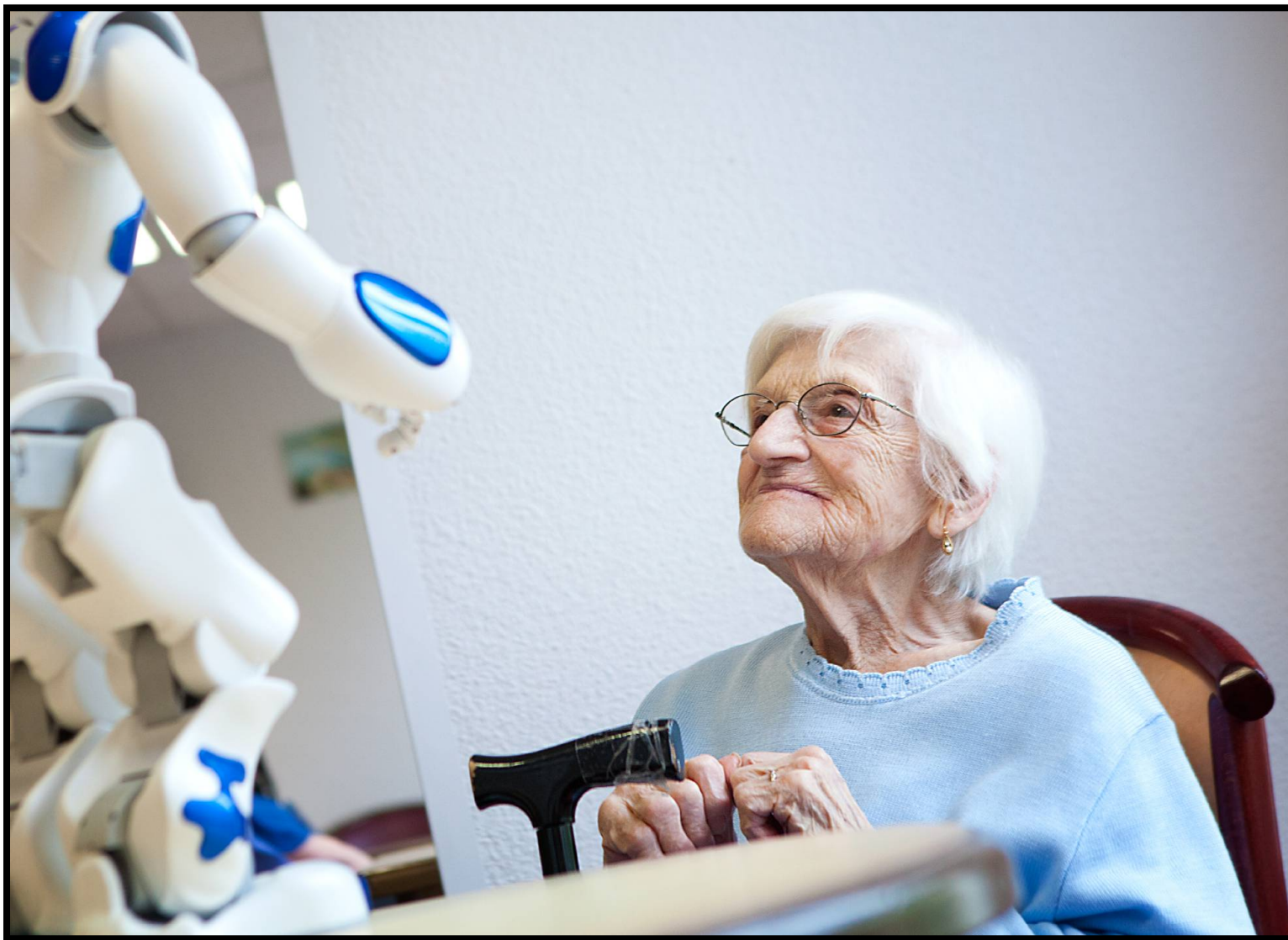
Equipo electrónico necesario para un hospital

- ▶ Electrocardiógrafos
- ▶ Endoscopios
- ▶ Incubadoras
- ▶ Tomógrafo
- ▶ Equipo fijo y portátil de RX
- ▶ Ultrasonógrafo.
- ▶ Ventiladores
- ▶ CPAP / BiPAP
- ▶ Hemodiálisis
- ▶ Mangos de laringoscopio
- ▶ Mastografo



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE SALUD





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE SALUD

Gracias