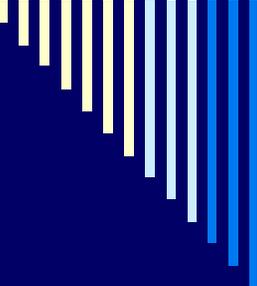


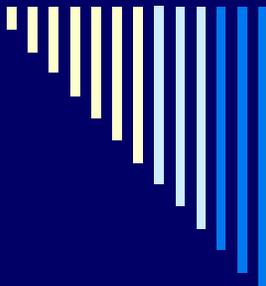
# CIRUGÍA DEL MILENIO





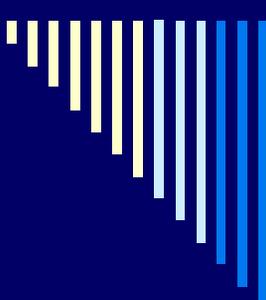
# CIRUGÍA DEL MILENIO

- ❑ **La revolución de la informática**
  - ❑ **Aplicación actual**
  - ❑ **Telemedicina**
  - ❑ **Teleconsulta**
  - ❑ **Teleconferencia**
  - ❑ **Teleasistencia (*telementoring*)**
  - ❑ **Realidad virtual**
  - ❑ ***Simulación***
  - ❑ ***Cirugía robótica***
  - ❑ **Telecirugía**
  - ❑ **Futuro**
-



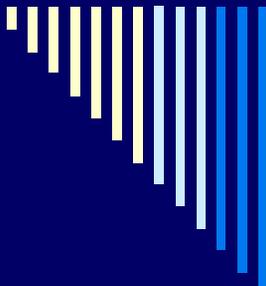
# LA REVOLUCIÓN DE LA INFORMÁTICA

- El paso de la era industrial a la era de la informática es responsable de todos los avances que se dan actualmente en cirugía. Estamos cerrando el capítulo de los procedimientos invasivos y abriendo el de los procedimientos mínimamente invasivos. Quizás estamos presenciando la más grande revolución en la historia de la cirugía.



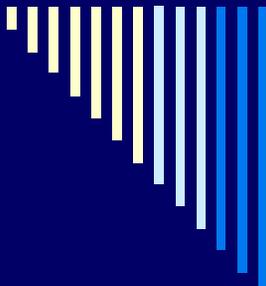
# REVOLUCIÓN DE LA INFORMÁTICA

- En el ***National Science Foundation Workshop on Medical Applications of Virtual Reality*** en 1994, se concluyó que un médico maneja el 80 a 90% de su información de manera digital.



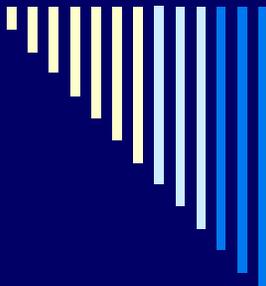
# APLICACIÓN ACTUAL

- El paciente hace la cita por *Internet*, la historia clínica se maneja en el computador, el hemograma y la tomografía son representaciones digitales de la fisiología y la anatomía, se evalúa al paciente observando los monitores de presión arterial y pulso, y actualmente hemos remplazado gran parte de nuestros textos de consulta por CD-ROM y sitios de *Internet*.



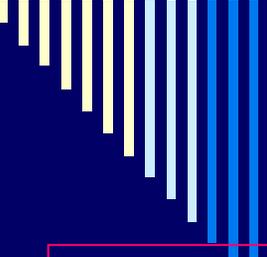
# TELEMEDICINA.

- La telemedicina es la utilización de las comunicaciones basadas en la informática (telemática), en el campo médico. Es la transmisión de la historia clínica, radiografías, placas de patología e intervenciones quirúrgicas con el objetivo de realizar una interconsulta, brindar educación, entrenamiento o asistencia a un cirujano que se encuentra a distancia. Para transmitir la información médica se requiere digitalizarla. Digitalizar es convertir los átomos en bits lo cual se representa perfectamente cuando enviamos un correo electrónico en lugar de colocar una carta en el correo.



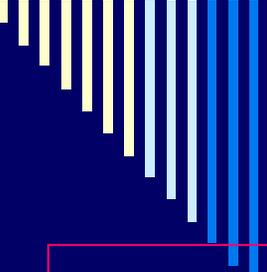
# TELEMEDICINA

- Demartines, *et al.* realizaron un trabajo para evaluar la utilidad de la telemedicina en la educación quirúrgica y el cuidado del paciente. Se realizaron reuniones médicas periódicas entre seis hospitales localizados en cuatro países de Europa. Se discutieron casos clínicos difíciles e interesantes y se transmitieron diferentes técnicas quirúrgicas para su demostración y discusión. Los autores encontraron que la interactividad durante las reuniones es imprescindible, ya que en el 22% de los casos la presentación inicial fue insuficiente para formarse un juicio clínico. Se logró realizar un diagnóstico exacto en el 95% de los casos y el 86% de los participantes estuvieron satisfechos con la calidad educativa ofrecida durante la reunión.



# TELECONSULTA

- Realizar interconsultas a distancia es sin duda una rama de gran aplicabilidad en telemedicina. Existen áreas en la medicina donde se utiliza rutinariamente. La telerradiología es el envío de imágenes radiológicas digitales a distancia. En el campo militar se ha comprobado el valor de la transmisión de tomografías computarizadas y resonancias magnéticas con excelente calidad de imagen. El envío de imágenes de patología para una segunda opinión también está ampliamente aceptado, pero si el patólogo consultante puede mover y seleccionar la mejor imagen usando telecomandos, la precisión diagnóstica es mucho más alta. De esta manera, la interactividad toma un papel importante en la teleconsulta.

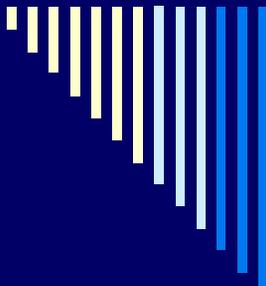


# TELECONFERENCIA

- La teleconferencia es una parte de la telemedicina. Es la realización de una conferencia en vivo, en la cual el expositor permanece en su lugar de trabajo sin tener la necesidad de viajar hasta el sitio donde se encuentran los participantes. Éstos a su vez, tienen la posibilidad de interactuar con el expositor, realizando preguntas y discutiendo los casos a pesar encontrarse a cientos de kilómetros de distancia.

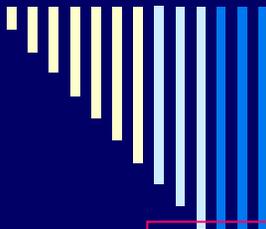
# AUDITÓRIUM DE TELECONFERENCIA





# Teleasistencia (*telementoring*)

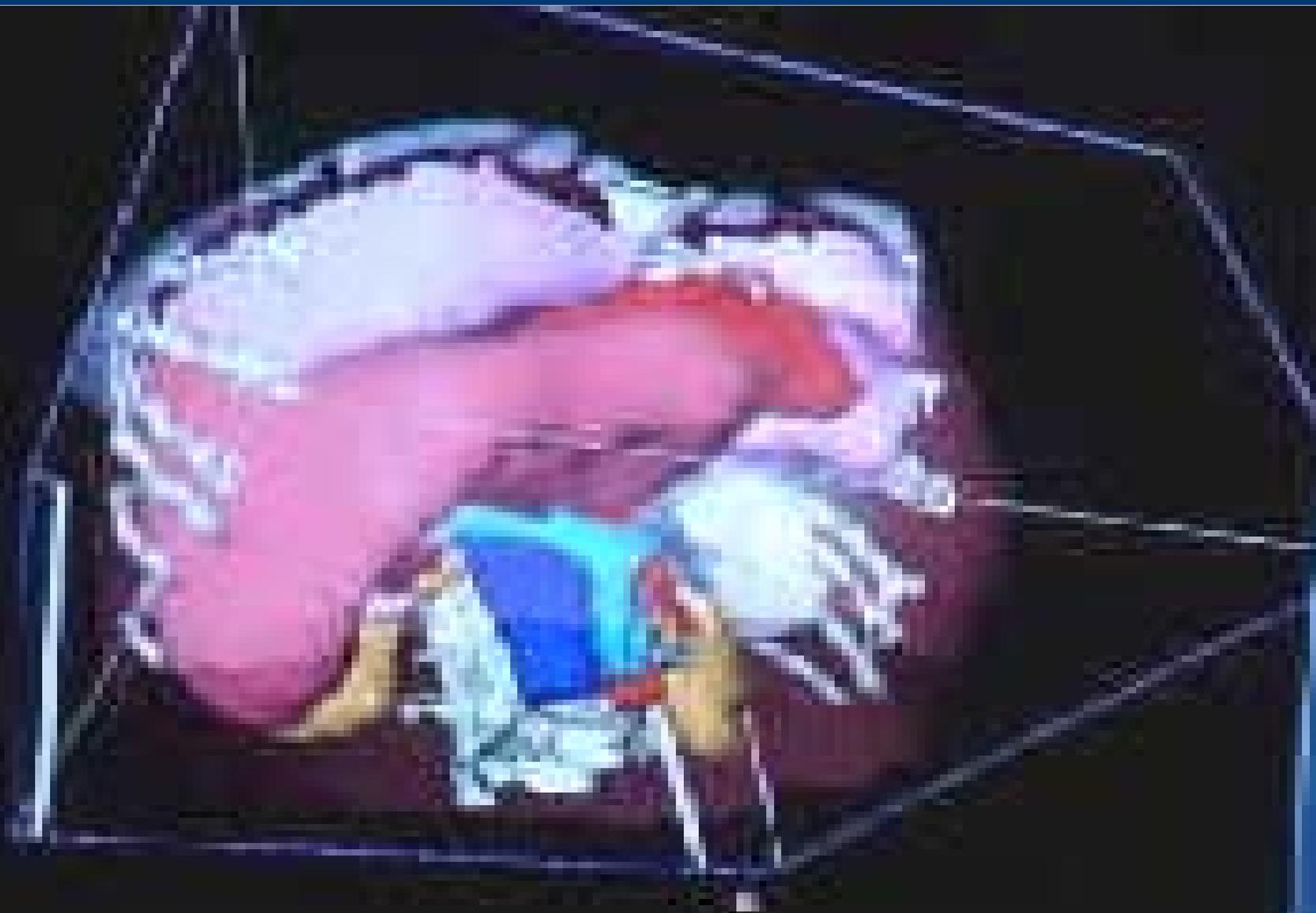
- La teleasistencia es la colaboración y docencia que un cirujano experto ofrece en tiempo real al cirujano que realiza la cirugía. El cirujano experto, localizado a distancia del quirófano, observa el procedimiento con las mismas condiciones de calidad de imagen y sonido que el cirujano operante.
- De otro lado, la teleasistencia permitirá en un futuro próximo la acreditación quirúrgica en cualquier lugar del mundo. Es decir, un grupo de cirujanos expertos evaluarán, calificarán y certificarán el conocimiento y entrenamiento de cirujanos a distancia,

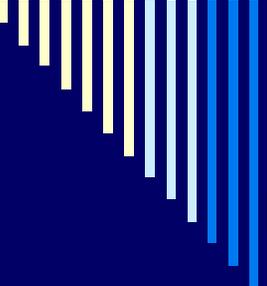


# Realidad virtual

- La realidad virtual es un mundo en tercera dimensión creado por el computador que permite al participante sumergirse, navegar e inclusive modificarlo. Este mundo debe ser lo más parecido posible al mundo real. La realidad virtual utiliza formas de comunicación (interfaces) entre el ser humano y el computador, más avanzadas que las maneras actuales. Se sustituyen el teclado, el *mouse* y el *joy stick* por cascos, guantes y vestidos interactivos.
- En el caso del colon, si se utiliza un modelo de navegación militar se obtiene una colonoscopia virtual. La colonoscopia virtual no es invasiva y puede identificar lesiones de 0,5 cm de diámetro, similar a una colonoscopia actual.

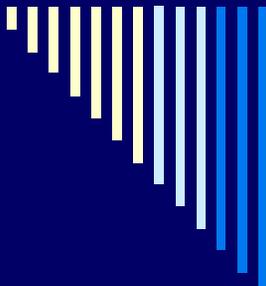
# SIMULADOR





# Simulación

- La simulación es un sistema o un ejercicio que habilita al participante a reproducir o representar bajo condiciones de prueba, fenómenos que ocurren comúnmente en la vida cotidiana. La simulación se basa en la realidad virtual utilizando imágenes en tercera dimensión. El ejemplo más claro son los simuladores de vuelo. Estos simuladores han demostrado ser efectivos en el entrenamiento y evaluación de pilotos, militares y astronautas. Un modelo de simulación de cirugía hepática desarrollado por Marescaux, permite al cirujano sumergirse y navegar en el órgano. Así, el cirujano conoce la anatomía del hígado, la localización del tumor y su relación con los vasos y conductos biliares. El autor utiliza este modelo para planear y simular el acto quirúrgico en repetidas ocasiones, obteniendo finalmente un procedimiento perfecto.

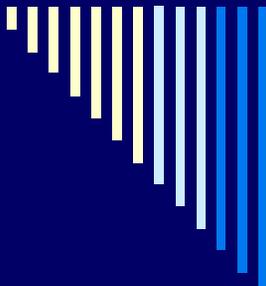


# Cirugía robótica

- AESOP 3000 es un robot que conduce la cámara en cirugía laparoscópica. Este robot entiende las órdenes vocales del cirujano y las ejecuta con movimientos muy exactos. El cirujano puede limitar la amplitud de los movimientos del robot para evitar accidentes. Este robot ha demostrado que es funcional, mientras disminuye el número de cirujanos necesarios en un acto quirúrgico. ARTEMIS es un sistema de manipulación quirúrgica, de origen alemán, dotado de instrumentos poli articulados que le permiten alcanzar movimientos jamás logrados en cirugía laparoscópica. Este robot, utilizando visión en tercera dimensión, puede rodear estructuras circulares como un vaso sanguíneo o el esófago gracias a las múltiples articulaciones que poseen sus brazos<sup>6</sup>. ZEUS (Computer Motion) es un robot que permite al cirujano operar a distancia del paciente. Consta de una consola con dos controles tipo pinza de disección y un monitor que suministra una imagen en dos dimensiones

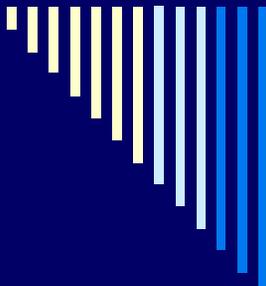
# SISTEMA ROBÓTICA ZEUS





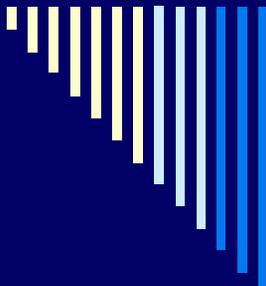
# Tele cirugía

- La telecirugía es un área que se origina de la robótica. Se combinan la telecomunicación y la utilización de robots para realizar procedimientos quirúrgicos a
- En septiembre de 2001, se llevó a cabo el primer procedimiento trasatlántico de la historia, llamado “Cirugía Lindbergh”. El cirujano (JM) localizado en Nueva York - USA, realizó una colecistectomía laparoscópica a una paciente de 68 años hospitalizada en Estrasburgo - Francia, con la ayuda del sistema robótico ZEUS. La transmisión se realizó por cable de fibra óptica obteniendo un retardo de sólo 150 milisegundos (ida y vuelta de la señal), a pesar de existir una distancia de 7.500 km entre las dos ciudades.



# Papel de la cirugía laparoscópica

- Existen actualmente sistemas robóticas que devuelven al cirujano la posibilidad de sentir la textura, la flexibilidad y la resistencia del tejido que está manipulando. Con el sistema de cirugía de tele presencia de Green, un robot con imagen en tercera dimensión, el cirujano recupera el sentido del tacto a través de retroalimentación de la fuerza ejercida, por lo tanto el cirujano opera percibiendo las mismas sensaciones que en cirugía abierta.
- La cirugía laparoscópica es sólo un paso intermedio en lo que está por venir en cirugía, asegura Satava. Actualmente es el mejor instrumento para aplicar las nuevas tecnologías en cirugía. La laparoscopia basada en imágenes, es ideal para aplicar la teleconferencia, la telepresencia, la realidad virtual y la robóticas.

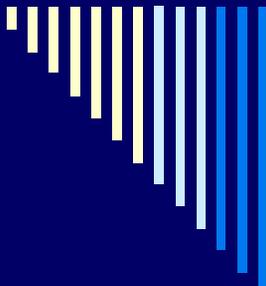


# Futuro

- Las salas de cirugía se están convirtiendo en quirófanos robotizados, donde se integra el funcionamiento de todos los aparatos (bisturí armónico, insuflador, fuente de luz, columna laparoscópica, mesa de operación), permitiendo al cirujano controlarlos directamente. De esta manera se realizarán más cirugías tipo SOLO, donde los asistentes son remplazados por robots y día a día el personal presente en el quirófano será menor.

# LABORATORIO DE ENTRENAMIENTO





# CIRUGÍA BASADA EN LA EVIDENCIA

- Ésta consiste en el "uso juicioso, explícito y concienzudo por el clínico (en este caso el cirujano), de la mejor evidencia externa disponible, que ayude a tomar decisiones adecuadas para el cuidado de pacientes individuales... y requiere la integración de la experiencia clínica con la mejor evidencia externa disponible" .
-