

---

# Robótica de Servicio

*José María Cañas*

*josemaria.plaza@urjc.es*



*Grado Ingeniería Robótica Software, Curso 2022-2023*

---

# Robots en salud

## Contenidos

- Introducción
- Telepresencia y asistentes
- Cirugía
- Desinfección
- Transporte interno
- Rehabilitación

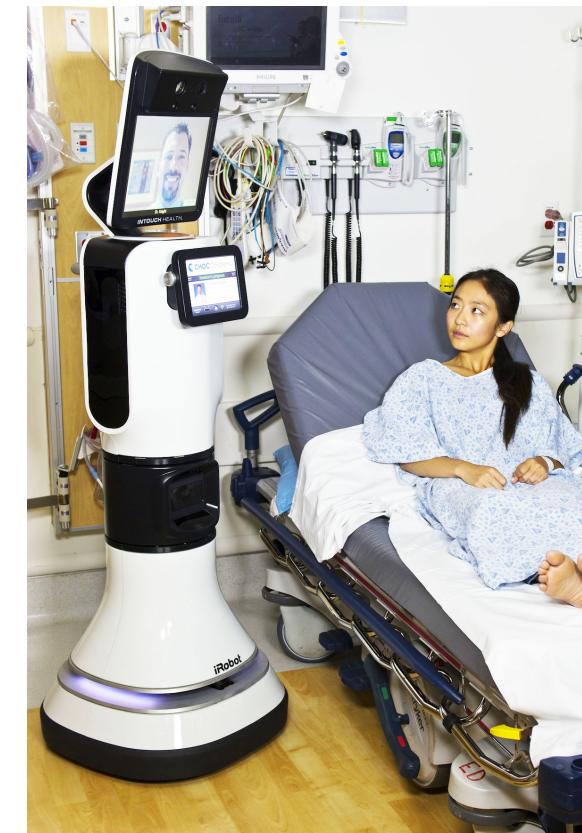
# Introducción

- quirófanos
- hospitales
- laboratorios
- residencias
- hogares



# Telepresencia y asistentes personales

- telepresencia de doctores
- ahorra desplazamientos
- permite atender a más pacientes
- conexión con dispositivos médicos
- (han metido navegación autónoma)
- RP-VITA, iRobot e InTouch Health  
2013 FDA, 3 ruedas, pantalla, tableta
- (no muy asentado)



## Transferencia de un paciente

- mover de la cama, incorporarse, al baño
- fuerza y suavidad
  - PTRobot, Blue Ocean Robotics
  - PTAssist, Toyota (prototipos)



# Cirugía



- muchos tipos de operaciones y creciendo, procedimientos
- mercado mundial asentado (2-5 % de las posibles se hacen con robots)
- asistente a los cirujanos
- es necesario entrenamiento y formación para manejarlo

## Ventajas

- precisión, sin temblores
- giros en poco espacio
- seguridad, límites virtuales
- mejor visión y modelos 3D
- ergonomía, comodidad para el cirujano, sentado
- mejor recuperación, menos invasivo

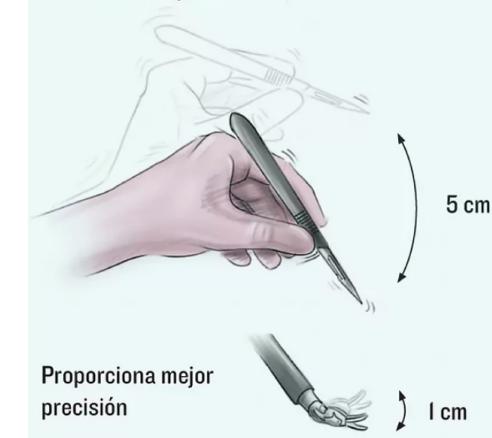
## Robot Da Vinci, Intuitive Surgical (2000-)

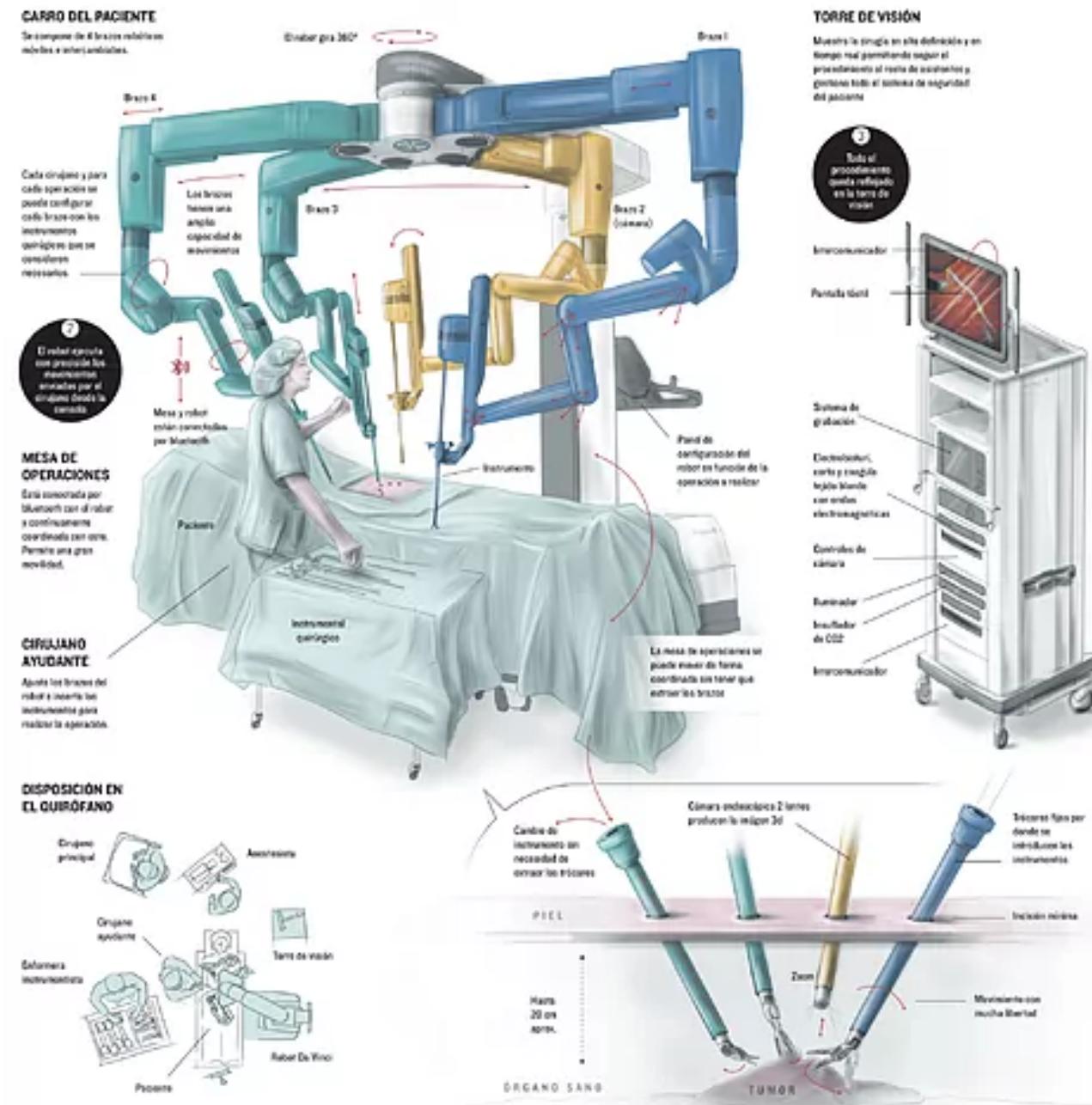
- 2.2M€, en España 46 (2018)
- cirugía mínimamente invasiva
- cáncer de próstata, colon, recto, riñón, pulmón, de ovario, endometrio...
- carro de visión, carro del paciente, mesa de operaciones
- 4 brazos con instrumental médico
- cámara con 2 lentes, visión 3D, zoom
- laser, pinzas, corte,...

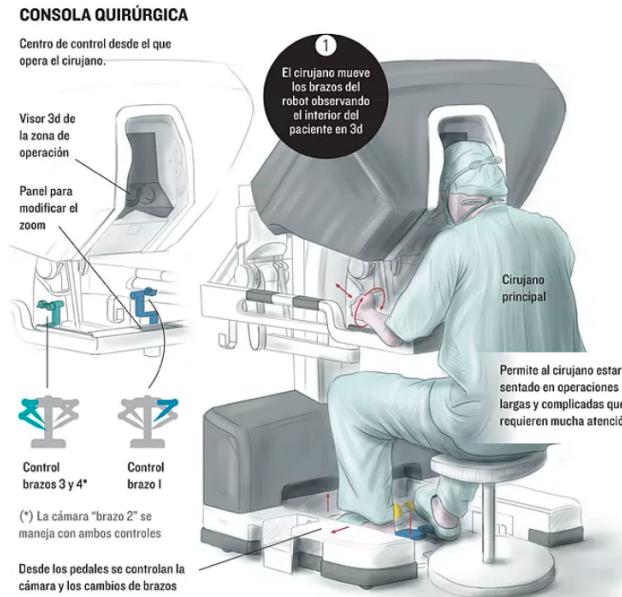


### Mejor ergonomía

Elimina el temblor fisiológico de las manos del cirujano





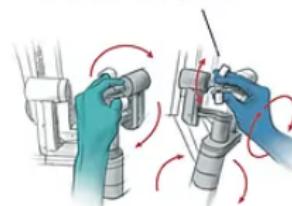


## MANDOS DE CONTROL



Permite total movilidad

Al juntar los aros se realiza la función de cerrar las pinzas



Mano izquierda controla los brazos 3 y 4

Mano derecha controla el brazo I

El cirujano controla los brazos del robot desde los controles manuales. Éstos realizan con total precisión los mismos movimientos que el cirujano realiza.

## VISOR

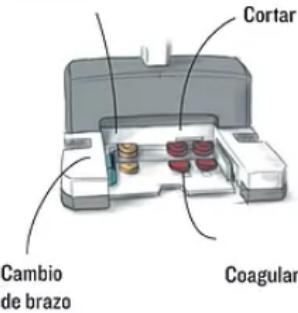
Sensación de profundidad.

El visor se activa cuando el cirujano aproxima la cabeza al visor



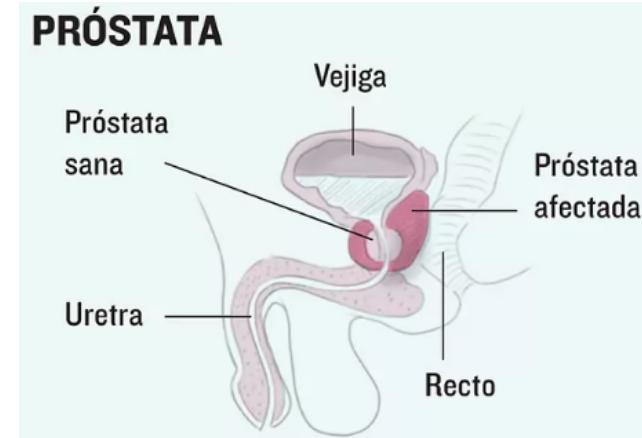
## PEDALES

Rotación de la cámara

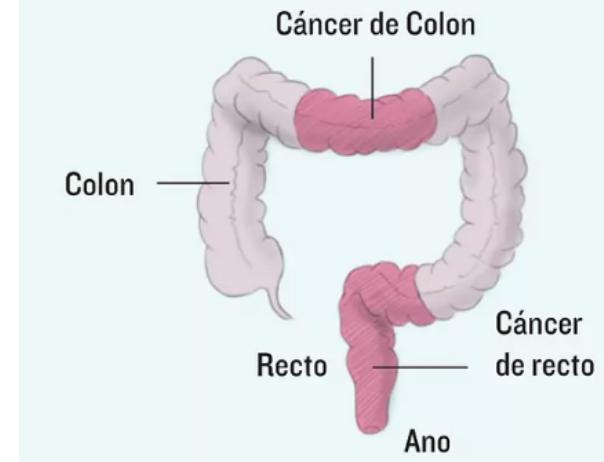


Se utilizan a modo de embrague para cambiar el brazo, activar la función de corte y coagulación de tejido y para controlar la cámara endoscópica.

- extirpación de la próstata  
(66 % de las realizadas en España)
  - menor sangrado
  - no incontinencia de orina
  - recuperación sexual



### COLON Y RECTO





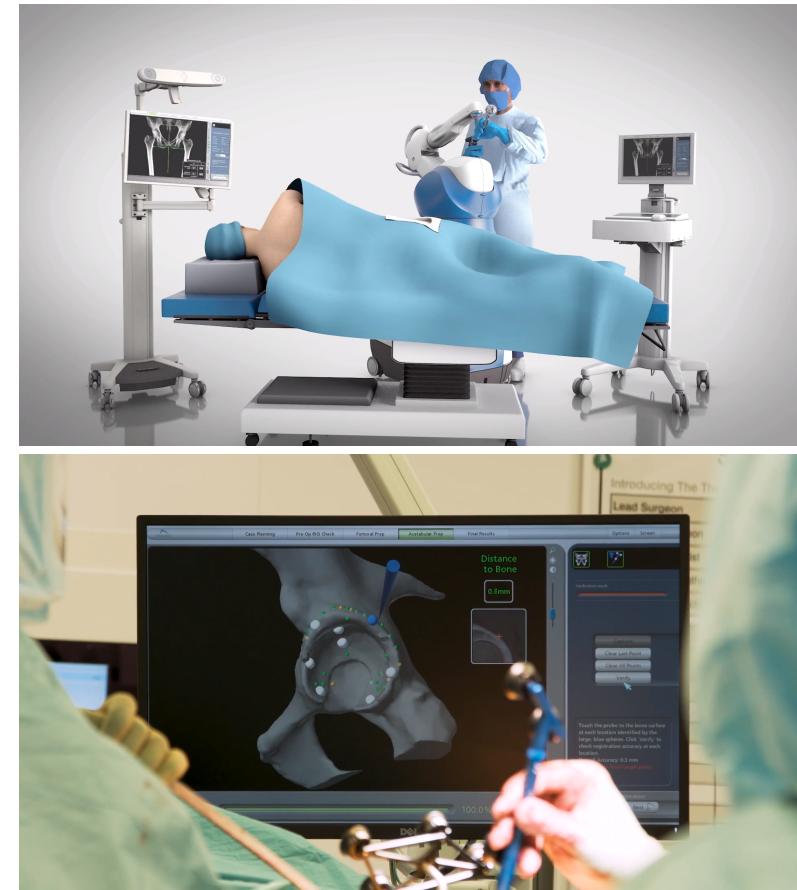
## Robot Mako, Stryker

- cirugía ortopédica: arthritis
- modelo anatómico 3D  
*personalizado*, tomografía
- mucha información al cirujano
- más precisión y control
- menor daño a tejidos sanos
- menor pérdida de sangre



## OPERACIONES DE CADERA

- plan de la operación
- implantes
- registro del modelo 3D
- dislocaciones improbables
- mejores sensaciones permanentes
- comparativa con el método tradicional
- ejemplo real



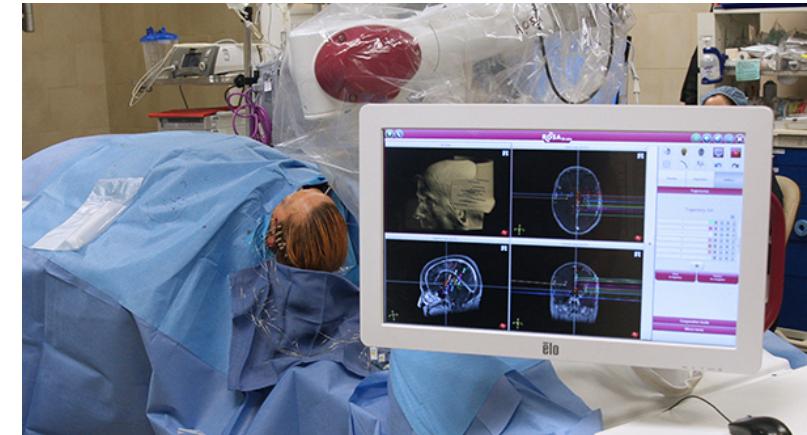
## OPERACIONES DE RODILLA

- parcial o total
- plan de la operación
- implantes
- registro del modelo 3D
- límites al corte
- más cuidado con ligamentos
- ejemplo real



## ROSA brain, Zimmer biomet

- neurocirugía
  - tumores en zonas difíciles
  - epilepsia
  - endoscopia
  - estimulación profunda
- mínimamente invasiva
- movimientos restringidos, 6dof
- registro del modelo 3D, “brain GPS”
- rapidez



# Desinfección y esterilización

- infecciones en hospitales son un problema real
- limpieza especializada, patógenos, bacterias, covid...
- navegación autónoma
- 10 minutos
- rayos UV-C, 99.99 %
- spray, peróxido
- UVD Robots de BlueOcean Robotics (200 unidades EU)
- Canonical Robots



# Transporte interno



- medicinas, lavandería, comida...
- AMR, navegación autónoma  
sensor laser, SLAM
- pequeños proveedores
- Evocart, de Oppent
- MiR100
- Photoneo



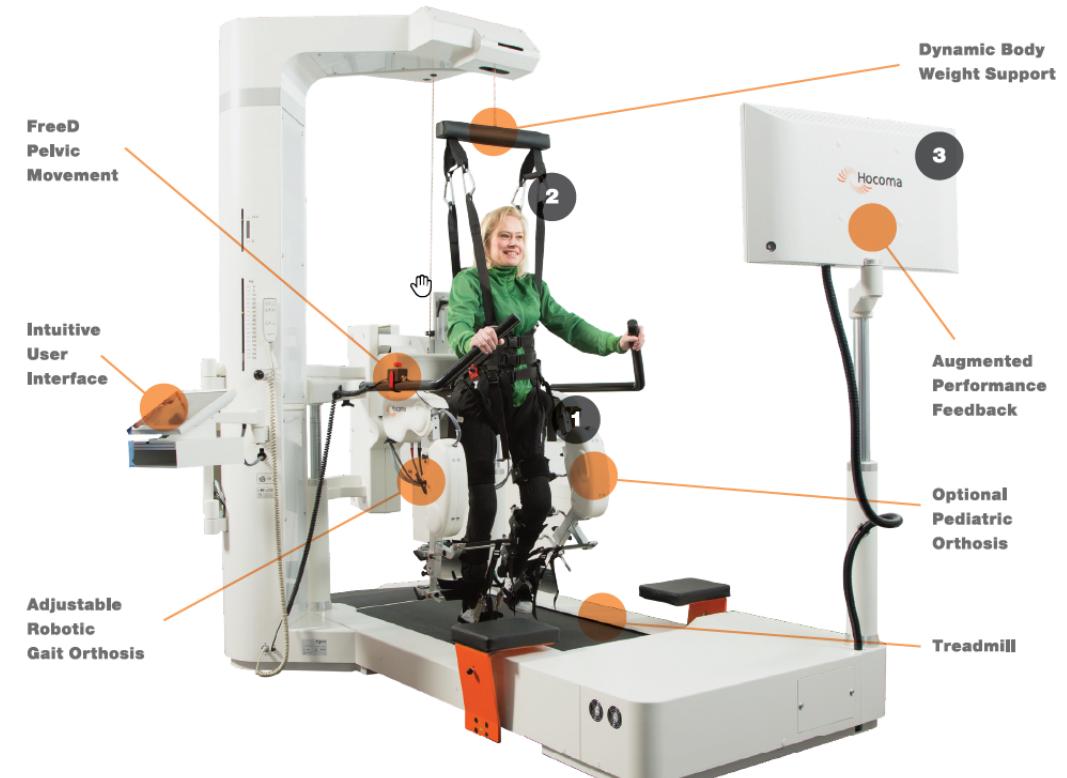
# Rehabilitación

- recuperación tras accidente, operación...
- mayor y más rápida
- prótesis robóticas
- conexión con señales cerebrales
- piernas y brazos-manos
- modos de caminar, marcha
- Marsi-Bionics
  - Atlas, exoesqueleto pediátrico  
rigidez de articulaciones controlada
  - Mak, rodilla activa



## Hocoma

- Equilibrio y marcha
  - LokomatPro
  - Andago
- Brazo y mano
  - ArmeoPower
  - ArmeoSprint



## Cyberdyne

- Pierna, *Hybrid Assisted Limb*
  - desde señales nerviosas
  - multiplica la fuerza x 10
  - daños en espina dorsal,  
enfermedades neuromusculares
- Exoesqueleto lumbar

