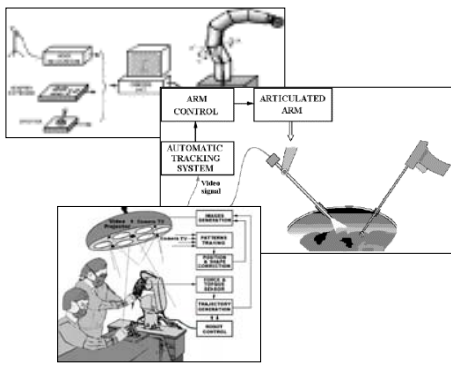


## Robòtica mèdica: del concepte a les aplicacions

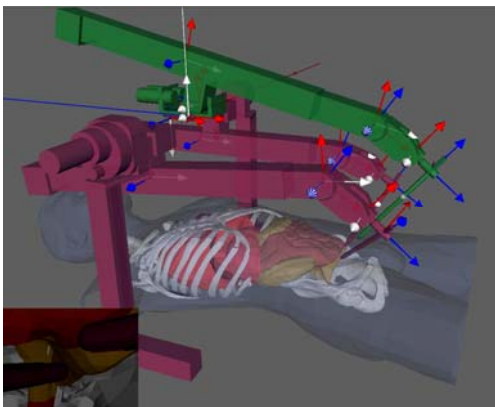


Esbossos d'idees (1989-2002) que van anar constituint la robòtica mèdica en la divisió de robòtica i visió del CREB.

Com en els altres camps de l'enginyeria i la ciència, un projecte de robòtica mèdica s'inicia a partir d'una idea que sorgeix de la confluència del coneixement i de les necessitats reals. Amb l'experiència del grup de robòtica vam començar a desenvolupar ajuts per a persones amb discapacitats i hem anat evolucionant cap a aplicacions de la robòtica en el camp de la cirurgia. La complementarietat de les capacitats de les persones (intel·ligència, adaptabilitat, etc.) i els robots (precisió, capacitat de càlcul, etc.) creen una bona sinergia que permet aconseguir cirurgians i una assistència personal millors.

## Cirurgia laparoscòpica assistida per robot

La **simulació** permet veure la bondat del disseny, i analitzar diversos factors com ara l'accessibilitat, la velocitat d'operació, les interaccions, etc.



En el disseny de la figura, tres braços robots amb l'instrumental quirúrgic treballen mitjançant teleoperació dins de l'abdomen d'un pacient. **Hi participen: CREB-UPC i la Corporació Sanitària Parc Taulí.**

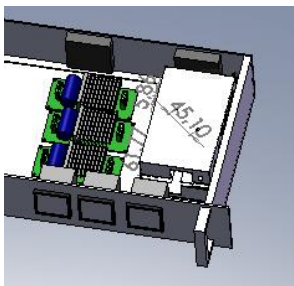
### Etales d'un projecte:

En cada un dels nostres projectes seguim una sèrie de fases:

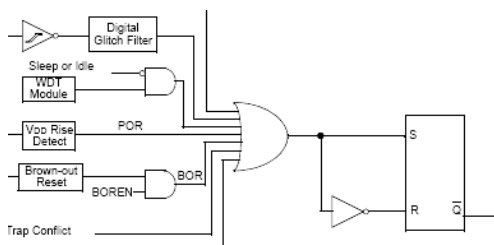
- 1) Analitzar el procediment quirúrgic per identificar les limitacions i les dificultats i poder determinar en quines actuacions la robòtica pot contribuir.
- 2) Definir la tasca que es vol robotitzar.
- 3) Definir les especificacions del projecte: estructura del robot més adequada, nivell d'autonomia, necessitat de control, etc.
- 4) Fer les simulacions per verificar la idoneïtat de la solució proposada i anar definint amb més detalls els elements que hi intervenen.

# Darrera etapa del projecte: el disseny

5) Un cop superada la fase de simulació, es procedeix a l'**especificació més acurada del sistema i al disseny dels elements bàsics**: els dispositius electromecànics, els dispositius electrònics i el programari de control.



Esquemes electromecànics de la unitat de control



Esquemes electrònics



Esquemes de programari

En els documents d'especificació es detallen les prestacions del sistema i dels seus components, com es fa la integració, els esquemes de control i els procediments de test i de validació que s'hauran de dur a terme.

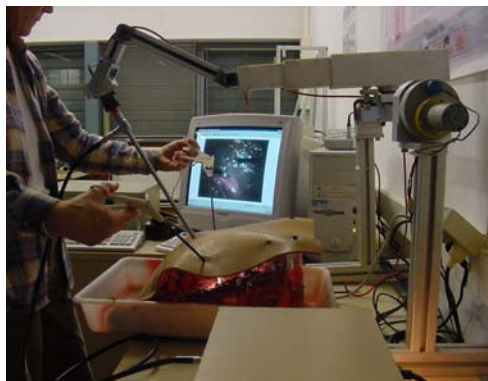
**6) Construcció del prototip.** Aquests documents constitueixen la guia de treball per a l'equip que col·laborarà en la construcció del prototip.

**7) Realització de tests** per posar a prova el prototip i, partint dels resultats, verificar si l'equip s'ajusta a les expectatives desitjades.

L'ús de braços robotitzats, com a suport en cirurgia mínimament invasiva, millorarà la qualitat de les intervencions ja que augmenta infinitament la destresa del cirurgià, tenint en compte que s'ha de treballar sense contacte directe amb els òrgans



Cirurgia laparoscòpica convencional



Braç prototip per a cirurgia laparoscòpica



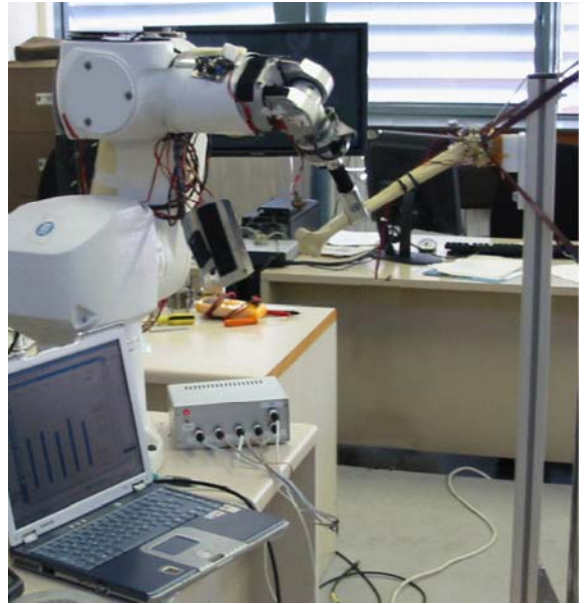
Cirurgia laparoscòpica assistida per robot

## Assaigs sobre la ròtula de l'húmer

Els robots permeten dur a terme experiments repetitius per fer un estudi sistemàtic i comparatiu. A la figura es mostra un robot fent exercicis de rehabilitació a un húmer artificial sensoritzat per mesurar-ne els esforços i aprendre a millorar el procediment quirúrgic.

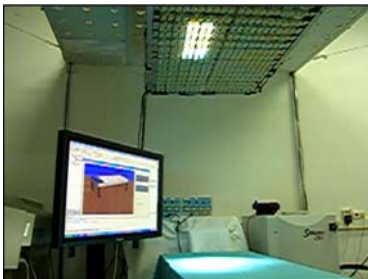


Hi participen: CREB-UPC-UAB



## Llums intel·ligents

La interpretació de l'escena mitjançant visió per computador permet desenvolupar estratègies d'il·luminació del camp quirúrgic utilitzant un sistema de llums que pot ser activat automàticament per eliminar ombres.

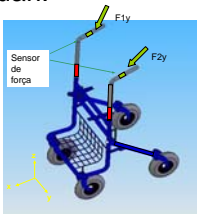


Hi participen: CREB - UPC - Corporació Sanitària Parc Taulí



## Robòtica assistencial

Una cinta de caminar o un caminador sensoritzat com el de la imatge permet ajustar contínuament la velocitat a les condicions de marxa de l'usuari.



Hi participen CREB-UPC, Resistència de Materials i Enginyeria Mecànica (UPC)



Hi participen: CREB - UPC - Fundació Guttman