




SD20A-Seminario de Diseño

Diseño de Sistemas Robóticos

Dr. Rodolfo García Rodríguez
Departamento de Ingeniería
Eléctrica
Universidad de Chile

Julio 2007, Santiago

Resumen

- ✓ Discutiremos las principales herramientas en el diseño de sistemas avanzados.
 - ✓ Se justificará la necesidad de dominar aspectos teóricos y prácticos avanzados de
 - ✓ **Física y Mecánica**
 - ✓ **Modelado**
 - ✓ **Electrónica**
 - ✓ **Programación**
 - ✓ **Matemáticas**
 - ✓ **Control**
- para lograr la integración de sistemas de la siguiente generación
- ✓ Algunas aplicaciones
- 

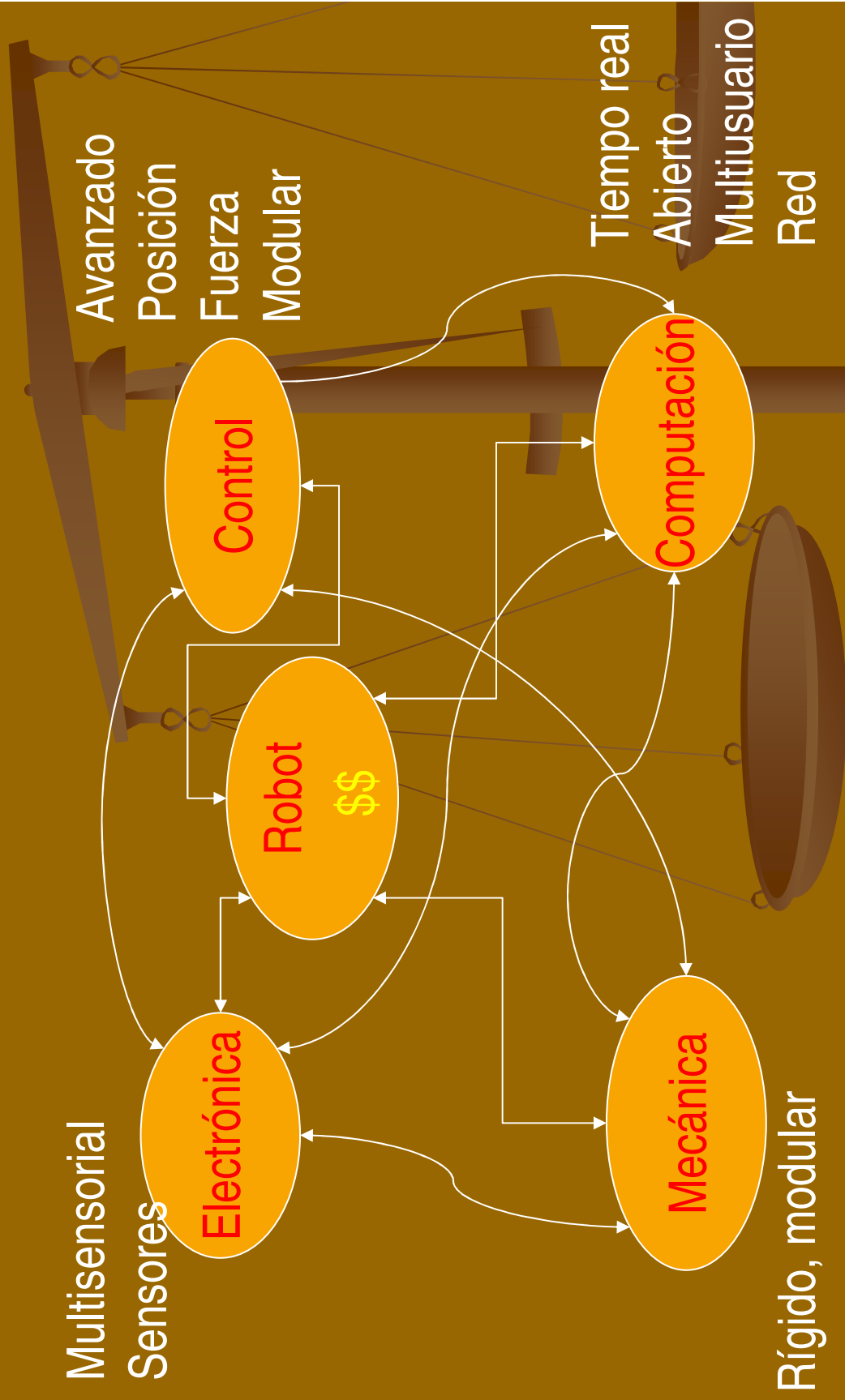
1. Introducción

Un sistema avanzado

- Requiere un **enfoque integral constructivista**, NO un enfoque determinista, como el típico caso del estudiante que estudia solo lo que le enseñan
- Requiere la integración desde las primeras etapas de diseño.



1. Introducción

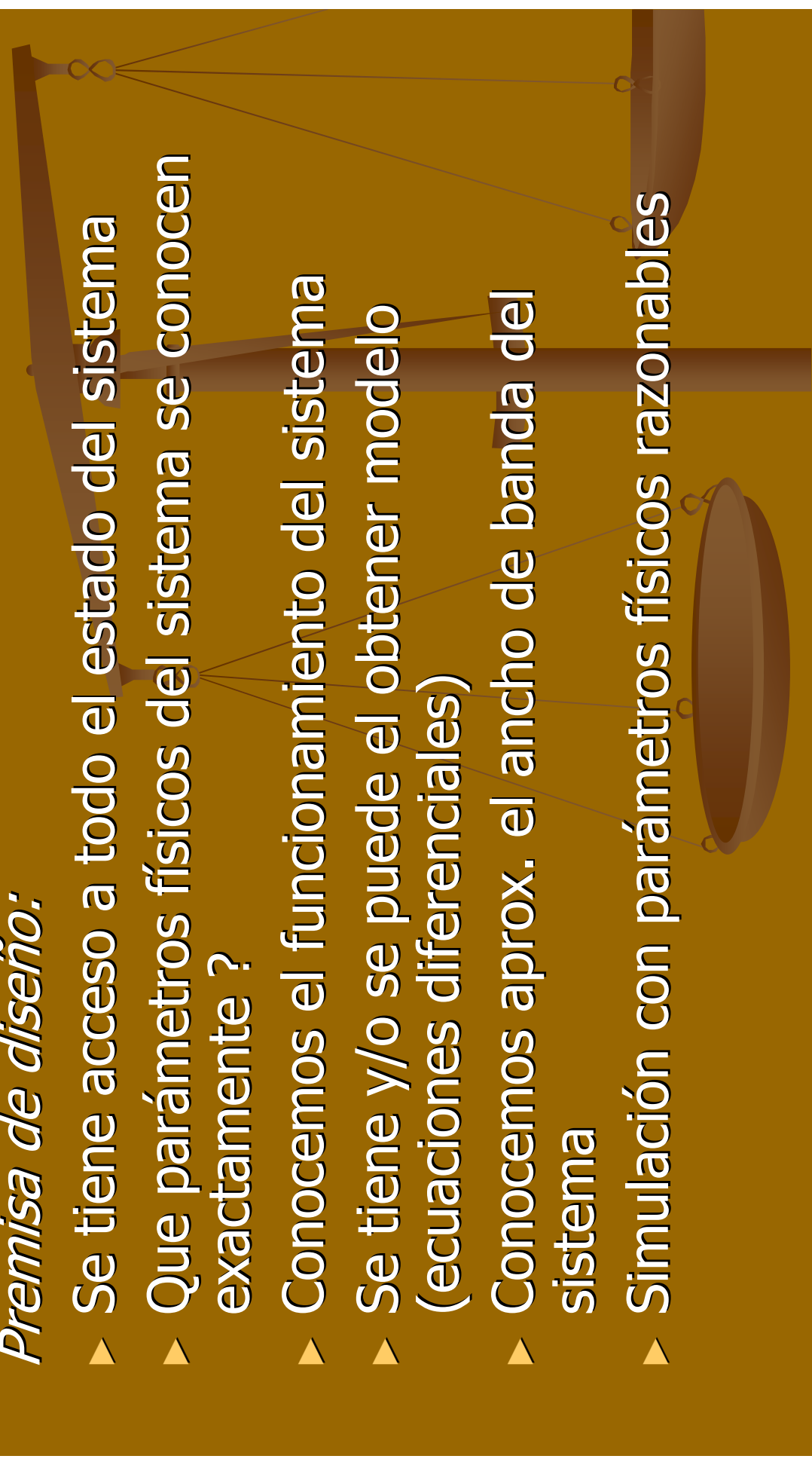


2. Diseño de Sistemas Avanzados



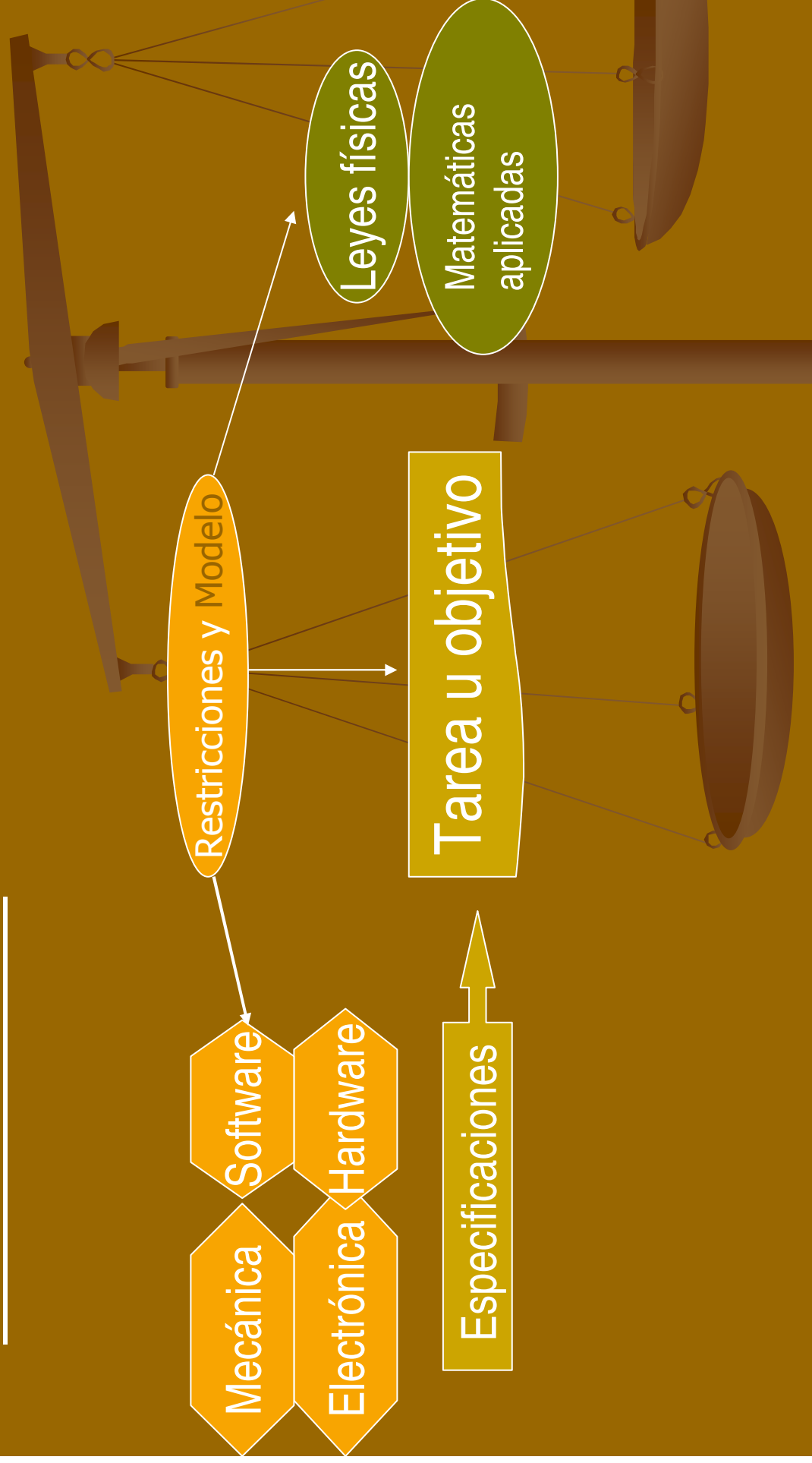
2. Diseño de Sistemas Avanzados

Premisa de diseño:

- ▶ Se tiene acceso a todo el estado del sistema
 - ▶ Que parámetros físicos del sistema se conocen exactamente ?
 - ▶ Conocemos el funcionamiento del sistema
 - ▶ Se tiene y/o se puede el obtener modelo (ecuaciones diferenciales)
 - ▶ Conocemos aprox. el ancho de banda del sistema
 - ▶ Simulación con parámetros físicos razonables
- 

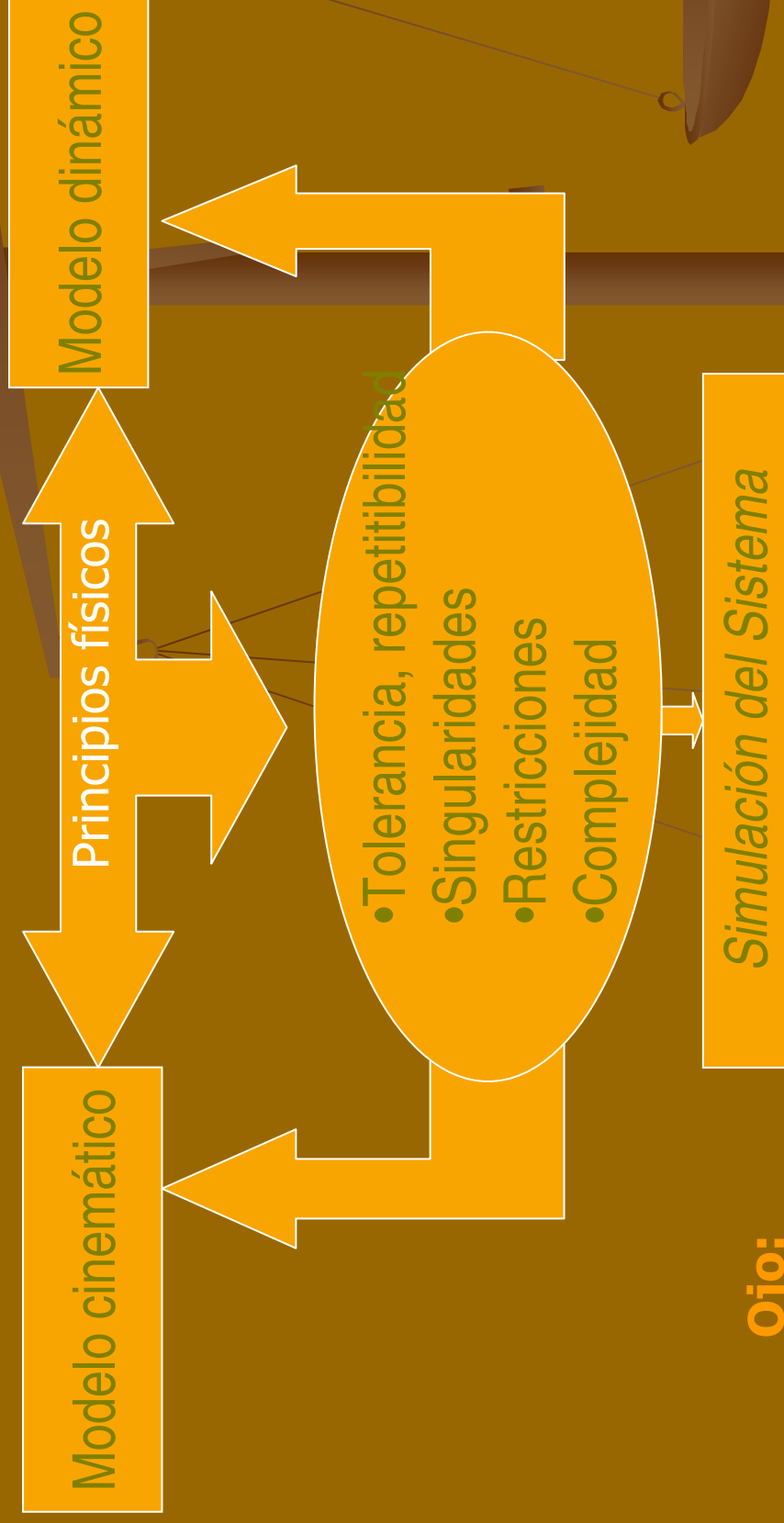
2. Diseño de Sistemas Avanzados

1. Abstracción :



2. Diseño de Sistemas Avanzados

2. Verificación del Modelo:



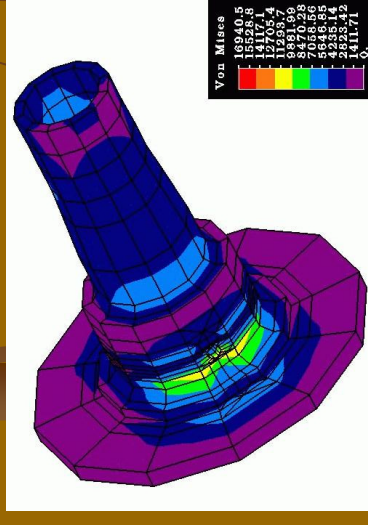
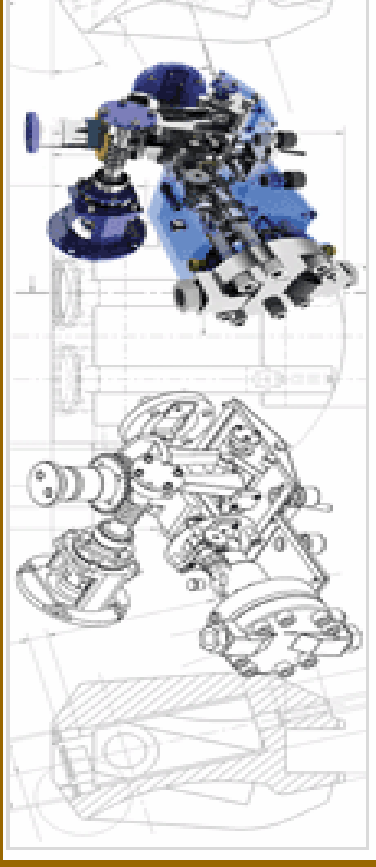
Ojo:

- el modelo siempre será una aproximación del sistema real
- nunca se tiene el modelo exacto!

2. Diseño de Sistemas Avanzados

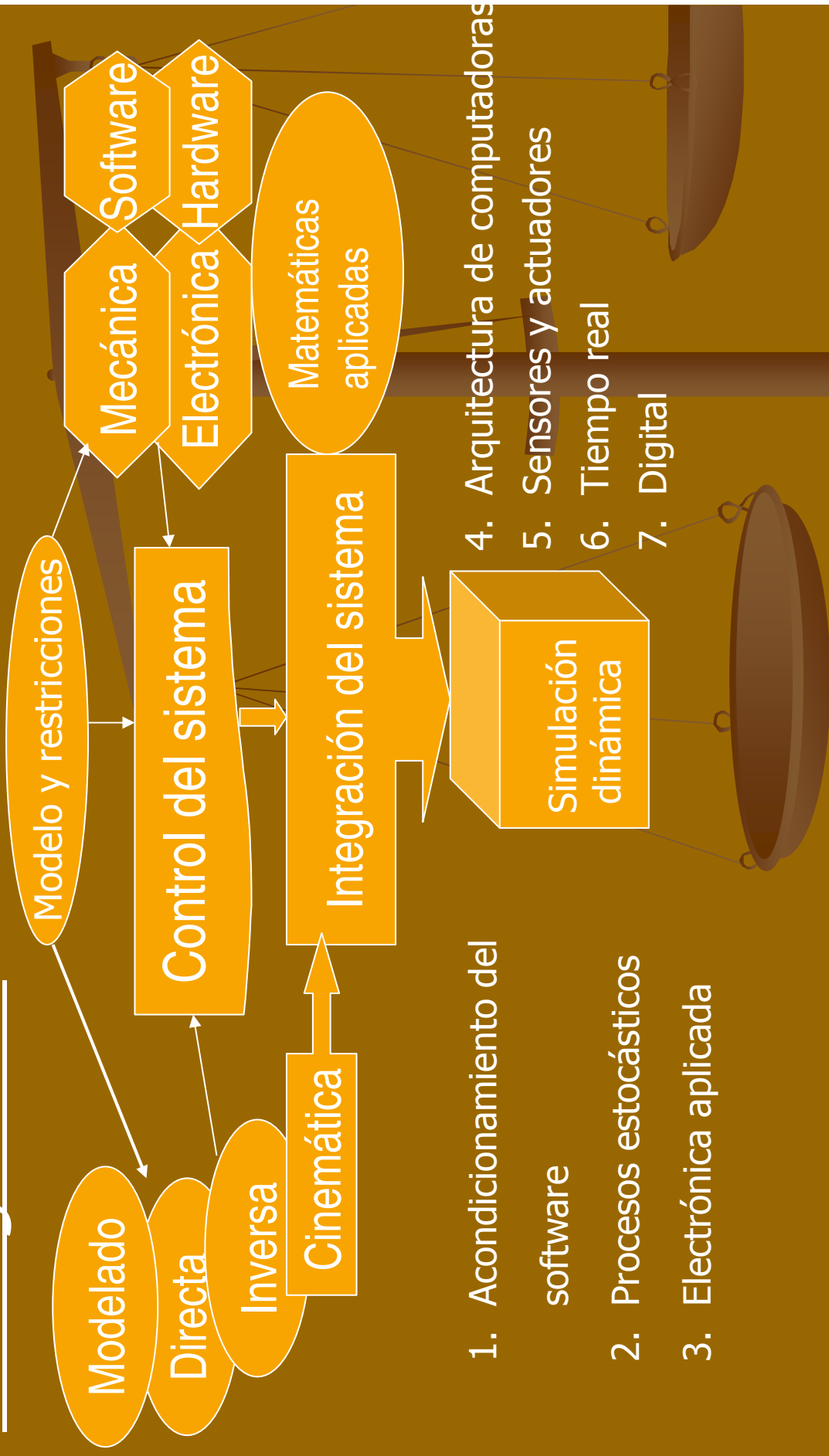
3. CAD:

- Diseño mecánico
- Tolerancias
- Selección de materiales
- Selección de partes
- Planos
- Ensamble
- Explosión/implosión de planos



2. Diseño de Sistemas Avanzados

4. Integración :



2. Diseño de Sistemas Avanzados

5. Simulación Dinámica:

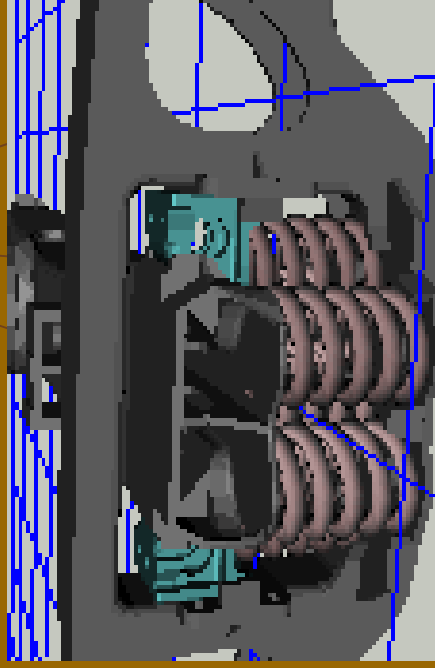
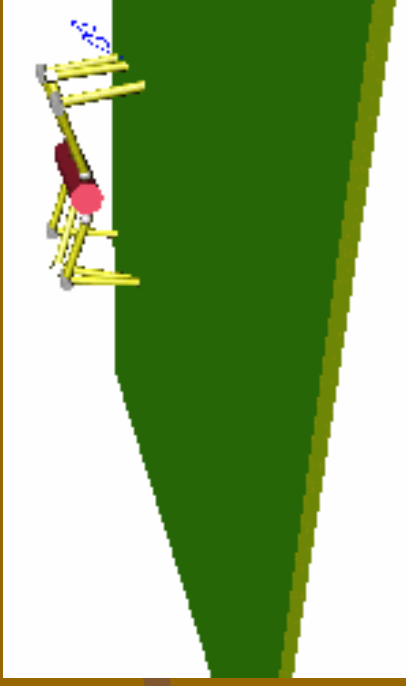
✓ Simular en computadora el comportamiento ***quasi-real*** del sistema con condiciones de laboratorio. Así, podemos incorporar

1. efecto de los sensores
2. de los actuadores
3. del control
4. del ruido
5. de la cuantización de las interfaces computacionales
6. del ancho del banda
7. de los retardos

▪ ambiente gráfico

✓ *La teoría se acerca a la práctica en la medida que las hipótesis y restricciones físicas del sistema sean incorporadas al modelo para el diseño del sistema de control*

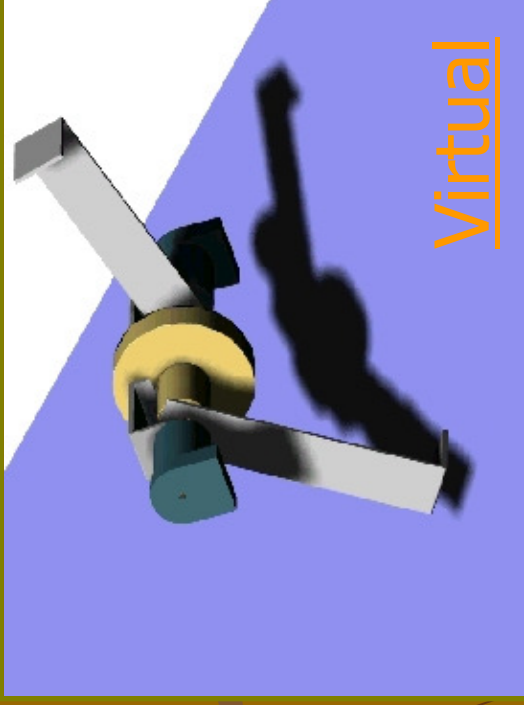
2. Diseño de Sistemas Avanzados



2. Diseño de Sistemas Avanzados

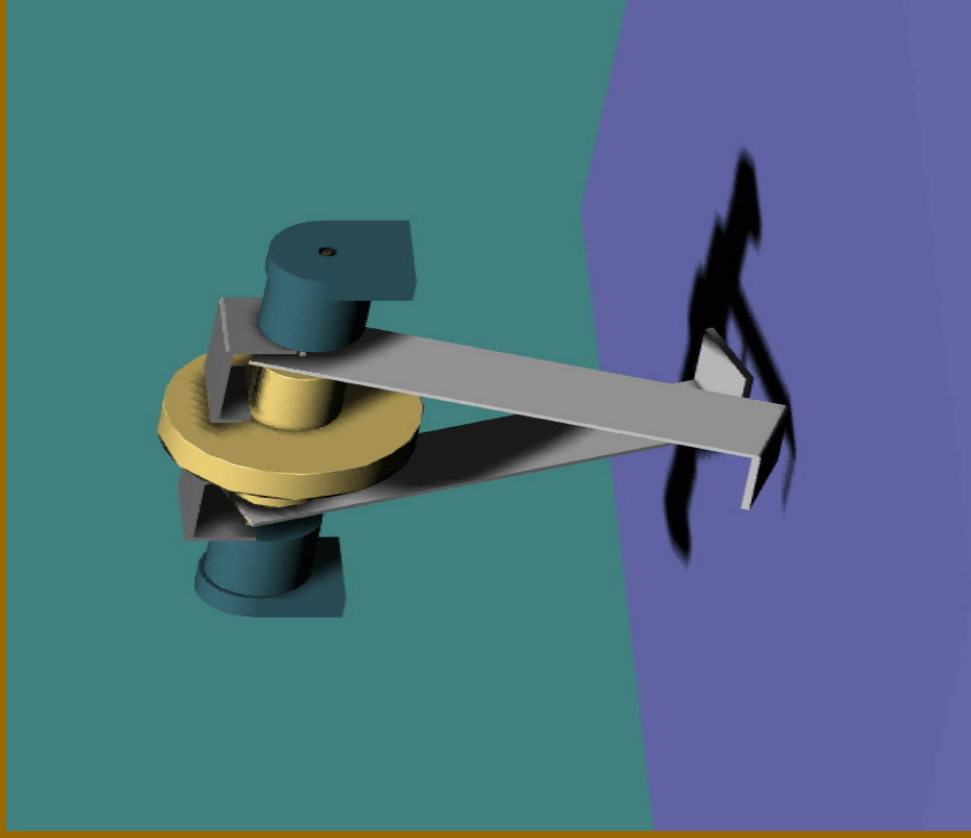
Ejemplo: (Investigación)
Para un Robot Bípedo

Simulación Dinámica
permiten la abstracción
hacia la integración de
un simulador dinámico
mecatrónico



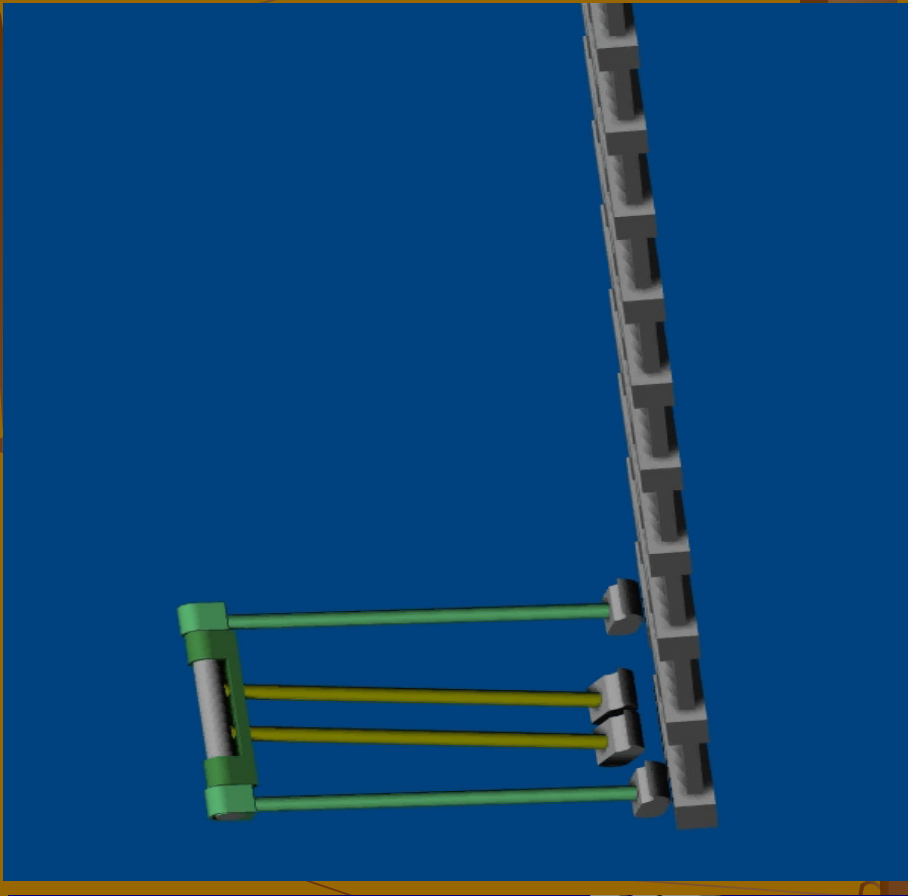
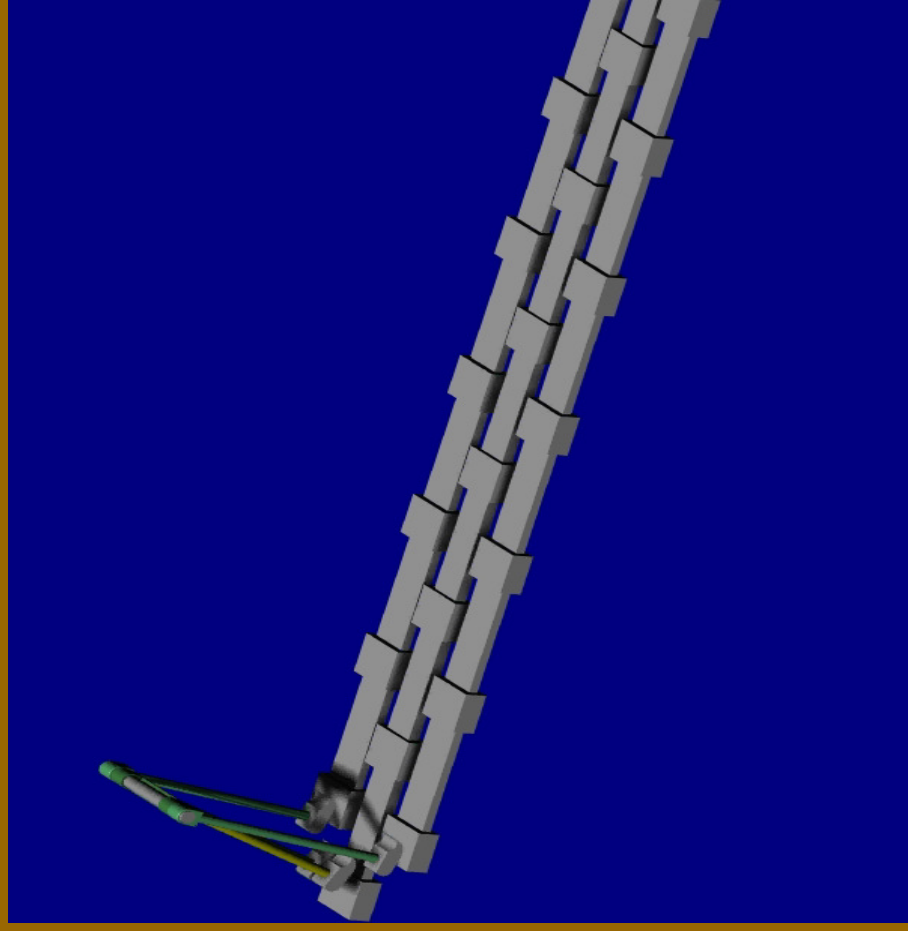
2. Diseño de Sistemas Avanzados

Simulación Dinámica



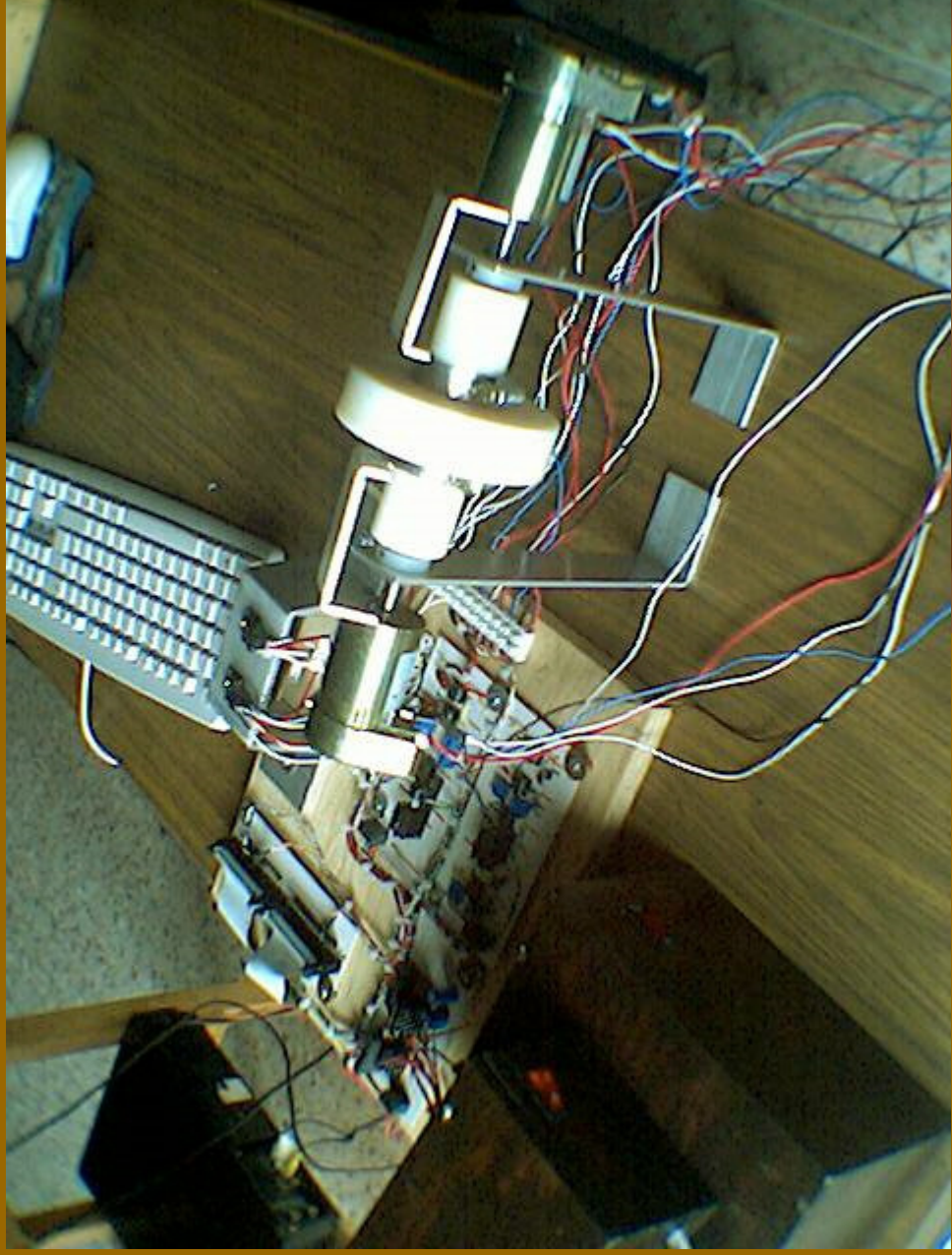
2. Diseño de Sistemas Avanzados

Simulación Dinámica



2. Diseño de Sistemas Avanzados

6. Construcción, Integración y Verificación



3. Áreas de desarrollo de la robótica

Robótica en la ciencia ficción



3. Áreas de desarrollo de la robótica

Robots Manipuladores (investigación):



- Otras alternativas
 - Redes neuronales
 - Fuzzy
 - Genéticos

3. Áreas de desarrollo de la Robótica

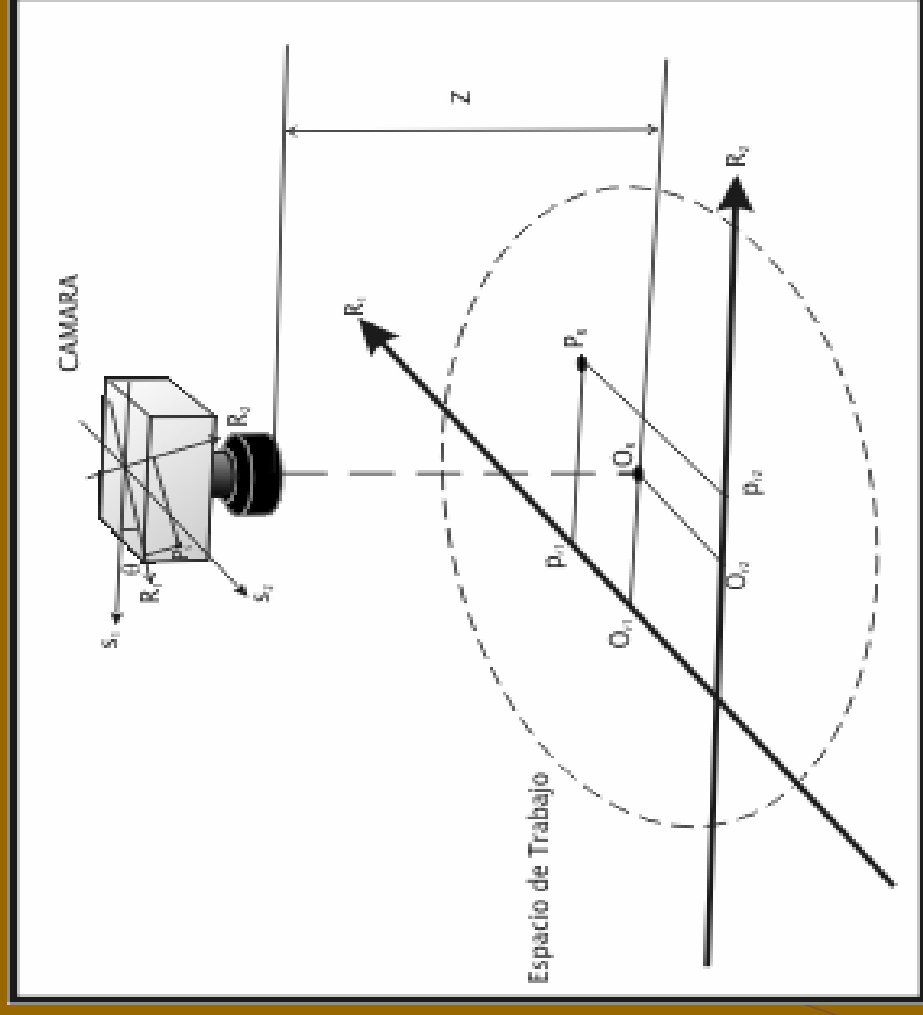
Fuerza-posición: pulir, cortar..contacto



3. Áreas de desarrollo de la Robótica

Visión en Robótica

- Control un robot dinámico en lazo cerrado con información de la cámara



3. Áreas de desarrollo de la Robótica

Resultados experimentales

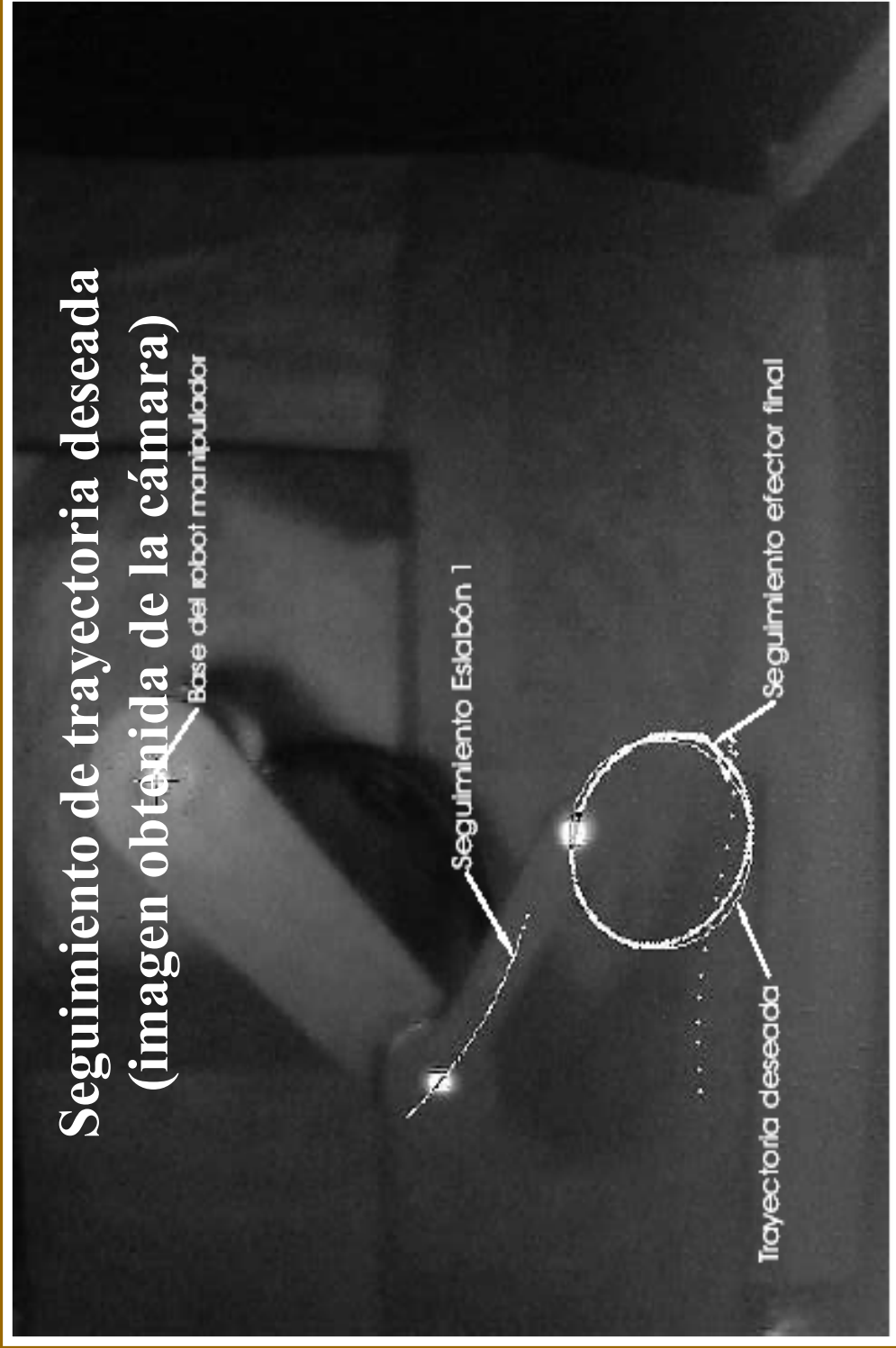
**Seguimiento de trayectoria deseada
(imagen obtenida de la cámara)**

Base del robot manipulador

Seguimiento Eslabón 1

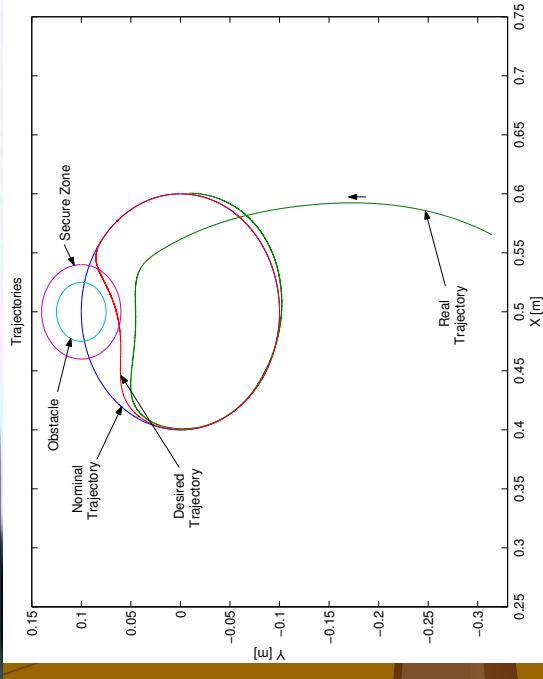
Trayectoria deseada

Seguimiento efector final

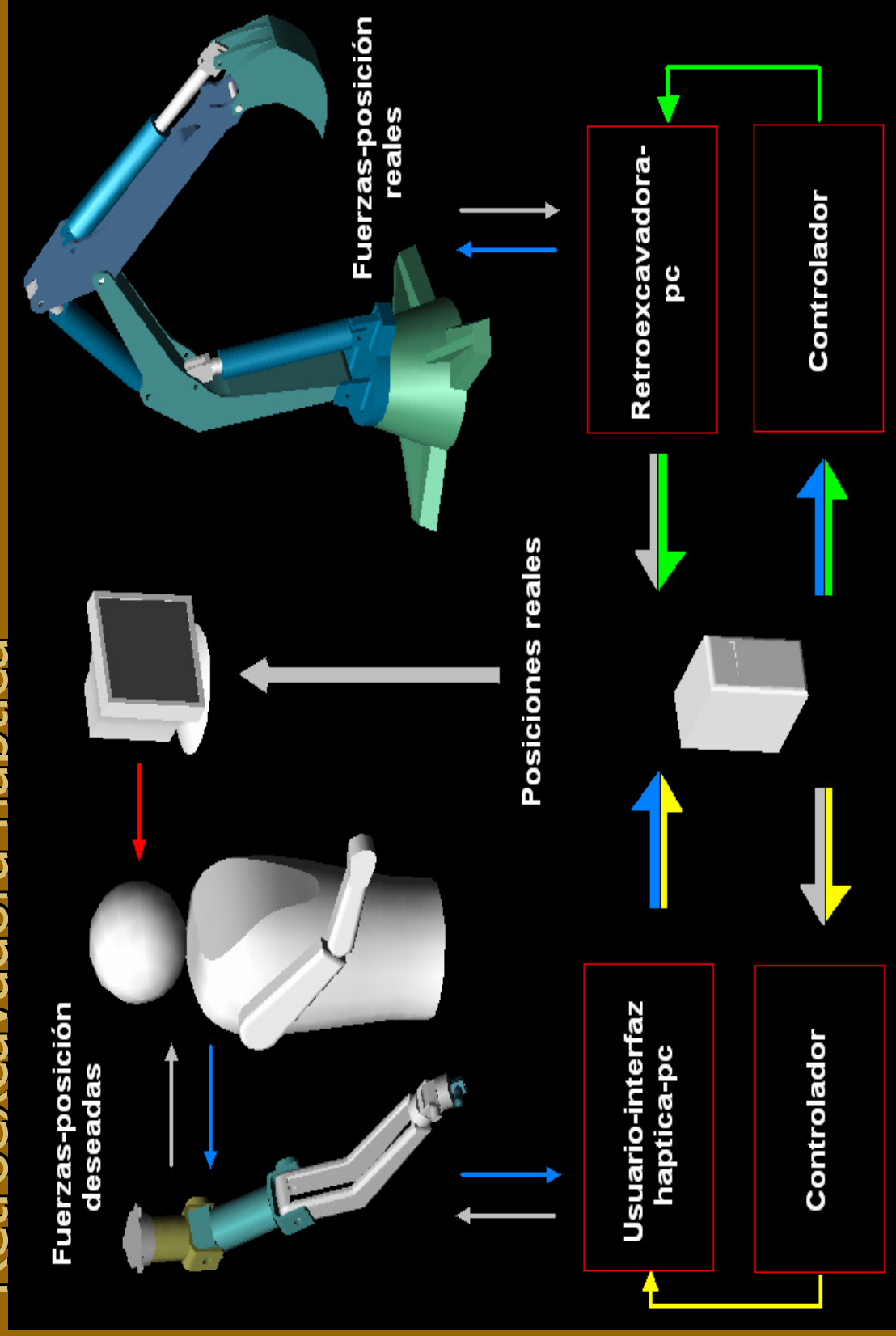


3. Áreas de desarrollo de la Robótica

Algoritmos de evasión,
Dinámica de obstáculos,
fijos y móviles



3. Áreas de desarrollo de la Mecatrónica Retroexcavadora háptica



3. Áreas de desarrollo de la Mecatrónica

Evasión de obstáculos en el espacio operacional sin planificación de trayectorias



Llenado de Botella