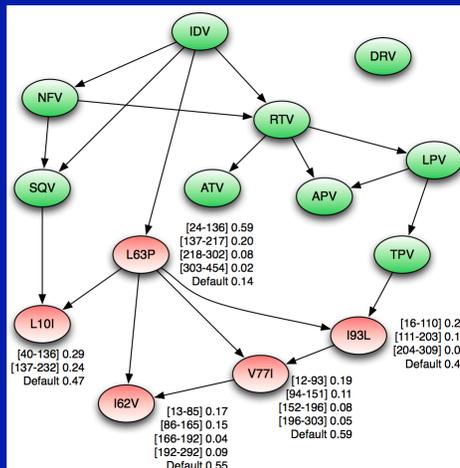


# Líneas de Investigación y Temas de Tesis



**L. Enrique Sucar**

[esucar@inaoep.mx](mailto:esucar@inaoep.mx)

<http://ccc.inaoep.mx/~esucar>

**Oficina 8208**



# Contenido

- **Presentación**
- **Líneas de investigación**
- **Proyectos actuales**
- **Temas de tesis**
- **Cursos**

# Presentación

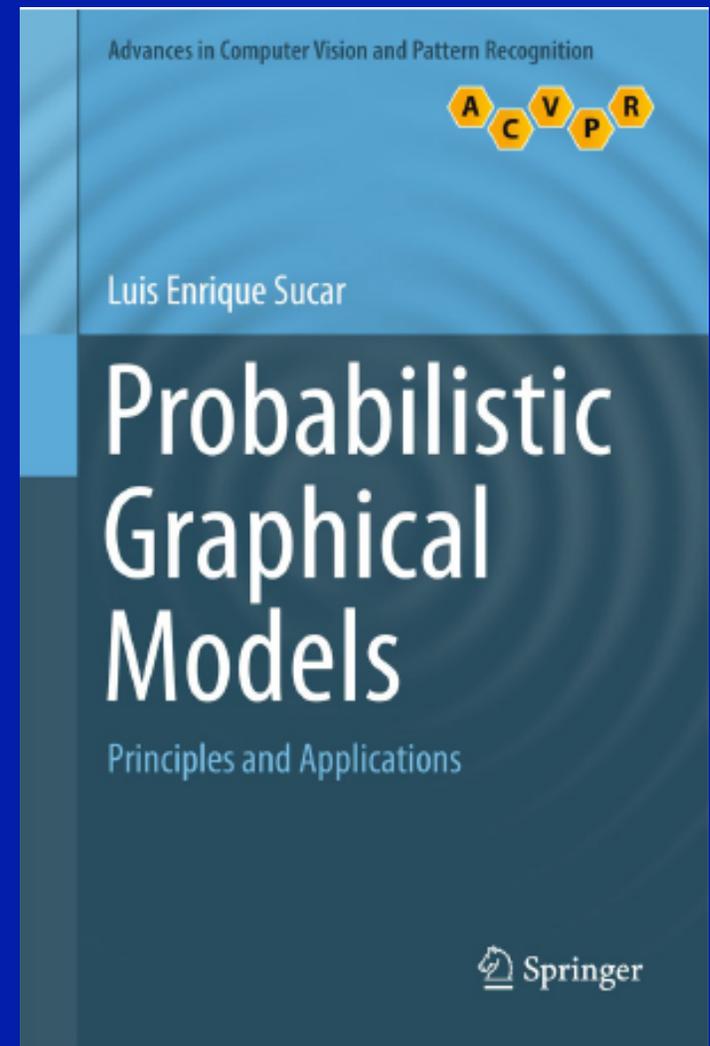
- Doctor en Computación (*Imperial College*, Londres)
- En el INAOE desde Enero de 2006, actualmente Investigador Titular “D”
- Tesis dirigidas: 20 doctorado, 50 de maestría
- Miembro de Sistema Nacional de Investigadores Nivel III, de la Academia Mexicana de Ciencias y de la Academia Mexicana de Computación

# Líneas de Investigación

- Mis líneas de investigación se centran en el desarrollo de *modelos gráficos probabilistas* para inteligencia artificial y sus aplicaciones en:
  - **Visión computacional**
  - **Robótica móvil**
  - **Biomedicina**
  - **Energía**

# Modelos Gráficos Probabilistas

- Representaciones basadas en variables aleatorias relacionadas mediante un modelo gráfico (dependencias), con probabilidades asociadas
- Muchas técnicas se pueden englobar dentro de este tipo de modelos, por ejemplo:
  - Clasificadores bayesianos
  - Redes bayesianas
  - Modelos ocultos de Markov
  - Campos de Markov
  - Redes de decisión
  - ....



# Modelos Gráficos Probabilistas

- Estos modelos tienen muchas aplicaciones; se utilizan actualmente para resolver algunos de los problemas más complejos en inteligencia artificial, y en computación en general
- Algunas aplicaciones:
  - **Construcción de mapas y localización de robots móviles**
  - **Planeación en problemas complejos con incertidumbre (finanzas, industria, robótica, ...)**
  - **Procesamiento de imágenes, reconocimiento de objetos**
  - **Reconocimiento de voz y lenguaje natural**
  - **Sistemas de diagnóstico médico e industrial**
  - **Modelado del usuario y del estudiante en tutores**
  - **Bioinformática y medicina**

# Principales Proyectos de Investigación

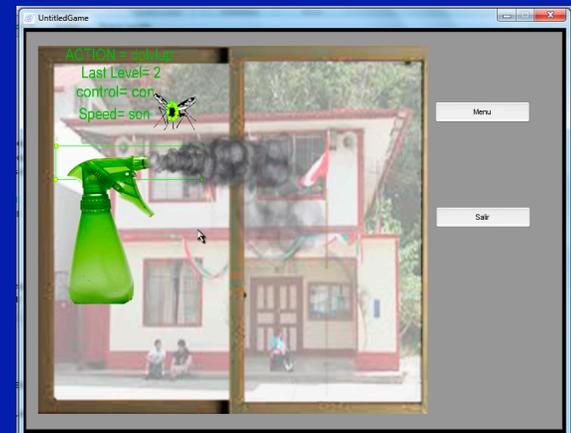
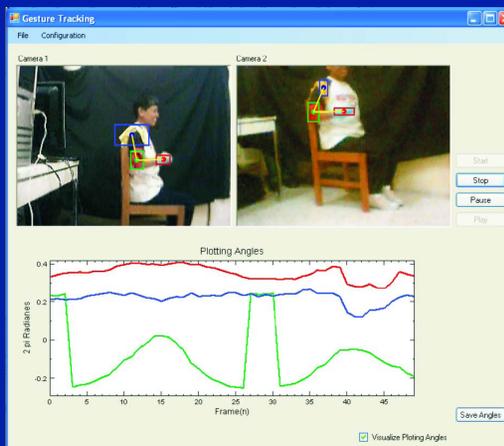
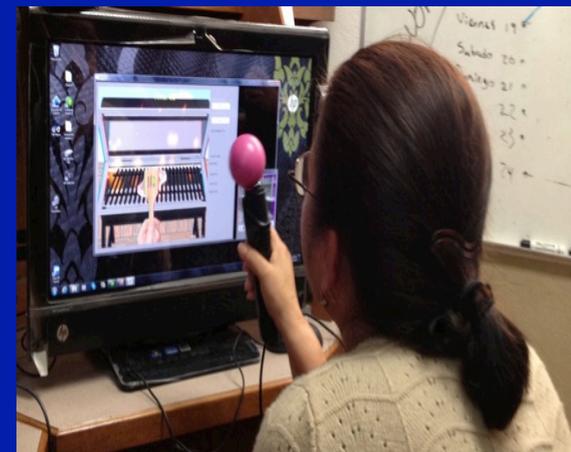
- Gesture Therapy
- Video vigilancia automática (ViVA)
- Predicción de viento y mercados de energía (CEMIE-Eólico)
- Robots de servicio (Markovito)
- SDK basado en FIWARE para aplicaciones inteligentes (SmartSDK)

# Gesture Therapy

- Desarrollo de un sistema de rehabilitación virtual para recuperación de movimiento de extremidades superiores
- Proyecto que lleva 10 años de desarrollo, en colaboración con INNN (México), UC Irving (EUA), Inst. de Rehabilitación de Chicago, UABC, Hospital BUAP, UCL (Londres).

# Gesture Therapy:

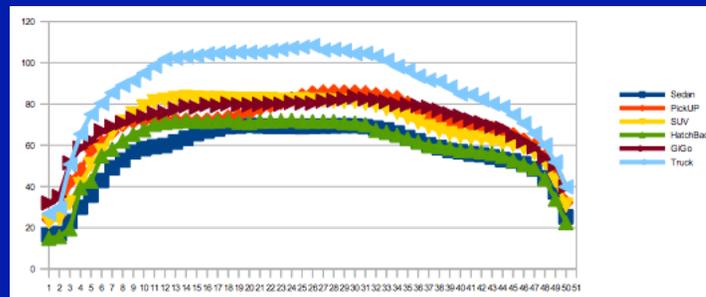
Ambientes virtuales, análisis de imágenes, computación afectiva y adaptación al paciente



# Video Vigilancia Automática (ViVA)

- Desarrollo de un sistema genérico de video vigilancia incluyendo una ontología, con énfases en reconocimiento de personas, vehículos y actividades
- Proyecto patrocinado por Conacyt, en colaboración con ProBayes y CENATAV, Cuba

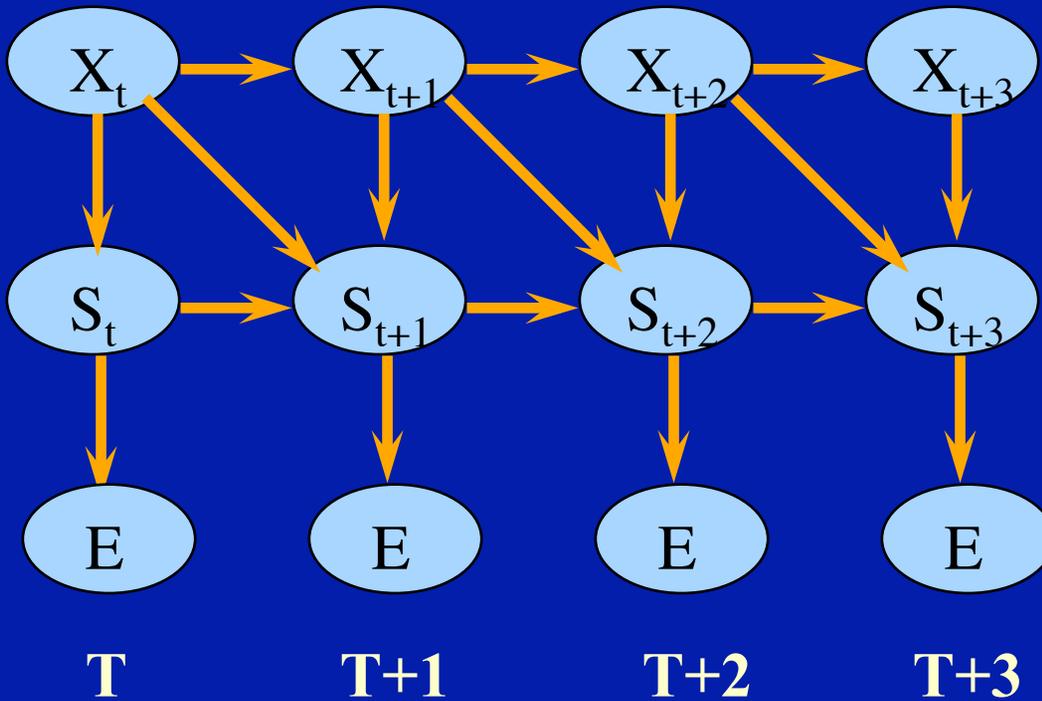
# Reconocimiento de personas y vehículos, seguimiento y reconocimiento de actividades



## Predicción de viento y mercados de energía (CEMIE-Eólico)

- Desarrollo de técnicas probabilistas para predicción de viento / energía, diagnóstico, y modelos de decisiones para mercados de energía
- Proyecto patrocinado por el SENER y CONACYT en colaboración con E. Moñoz y E. Morales, así como el IIE, México y otras instituciones en el consorcio

# Predicción de viento y mercados de energía, diagnóstico, UAVs



# Robots de Servicio

- Desarrollo de robots para ayudar a personas en tareas cotidianas: guías, anfitriones, ayuda a discapacitados, ...
- Se desea poder realizar tareas como:
  - Buscar objetos en una casa y llevarselos al usuario
  - Atender a las visitas en una reunión, llevarles bebidas, ...



**Participación en RoboCup@Home**

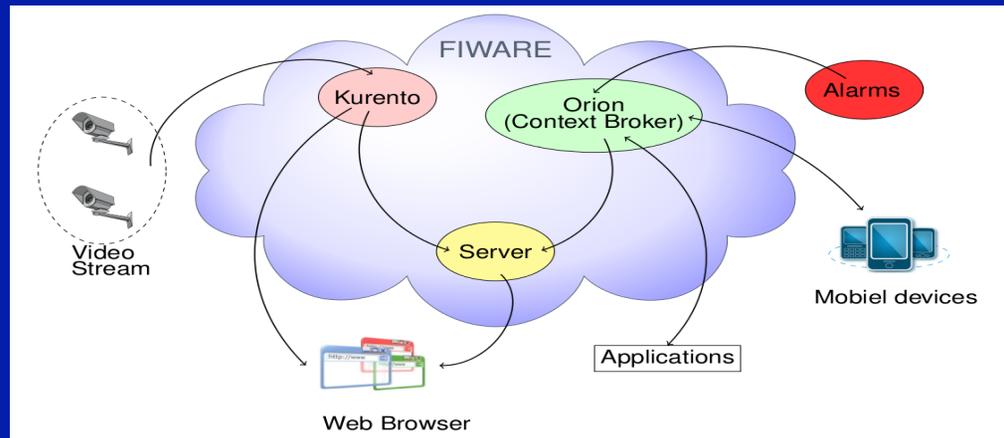
## SmartSDK

- Desarrollo de herramientas y aplicaciones para cómputo en la nube basadas en FIWARE – seguridad y salud
- Proyecto patrocinado por la Unión Europea / CONACYT en colaboración con 10 instituciones en México y Europa (Suiza, Italia, España, Portugal)

# SmartSDK



- Video vigilancia en la nube



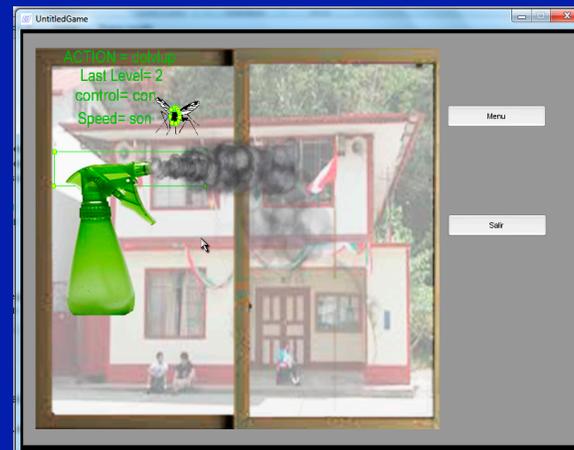
- Monitoreo de personas en su ambiente



# Temas de Tesis

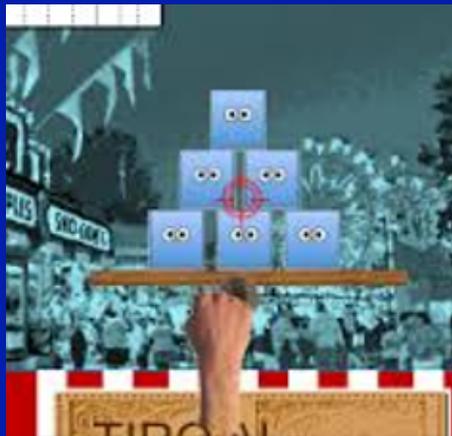
# Adaptación automática de juegos serios para rehabilitación virtual

- Proyecto: Gesture Therapy
- Tema: integrar aspectos funcionales y afectivos a un modelo de decisión (POMDP) para adaptación al paciente de juegos serios para rehabilitación
- Colaboradores: F. Orihuela, N. Bertouze (UCL)



# Desarrollo de un ambiente de realidad virtual inmersiva para rehabilitación

- Proyecto: Gesture Therapy
- Tema: explorar el uso de realidad virtual / realidad aumentada para la rehabilitación de movimiento de extremidades superiores
- Colaboradores: F. Orihuela, J. Martínez



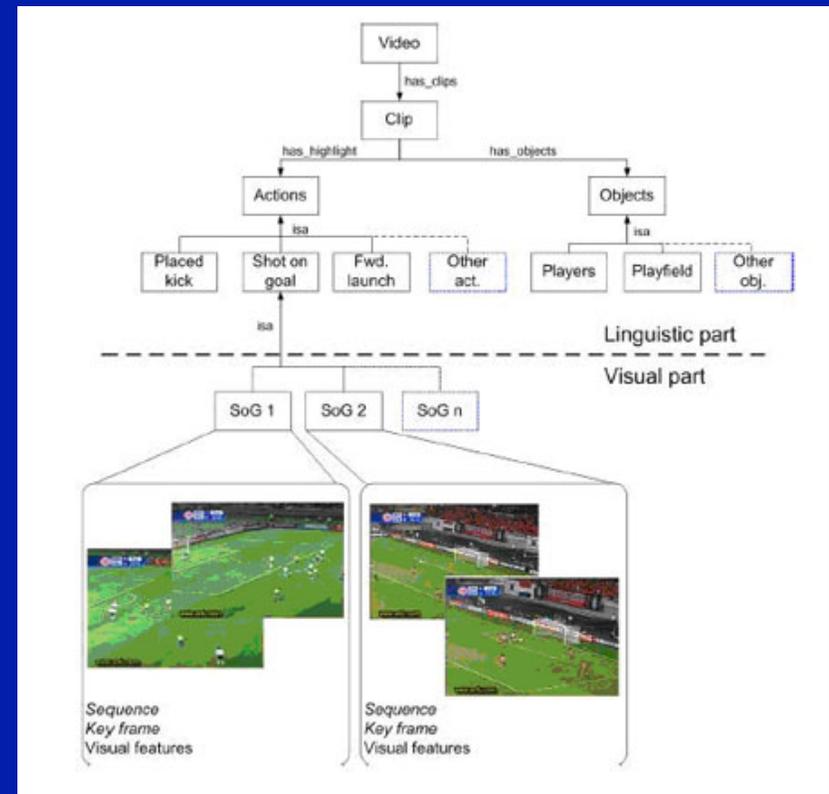
# Diagnóstico de turbinas combinando información externa (drones) e interna (sensores)

- Proyecto: Energía
- Tema: integración de información de análisis de imágenes (álabes) y de sensores internos para diagnosticar fallas en aerogeneradores
- Colaboradores: E. Muñoz, E. Morales, P. Ibargüengoytia (IIE)



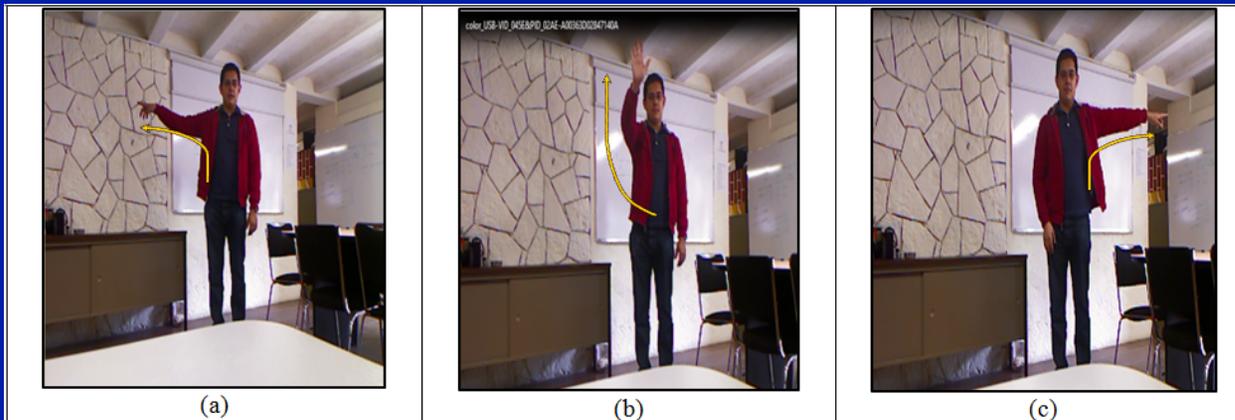
# Aprendizaje de Ontologías para Video Vigilancia

- Proyecto: Video Vigilancia
- Tema: aprendizaje de una ontología a partir de información textual mediante técnicas de aprendizaje profundo (deep learning)
- Colaboradores: H.J. Escalante, E. García (CENATAV)



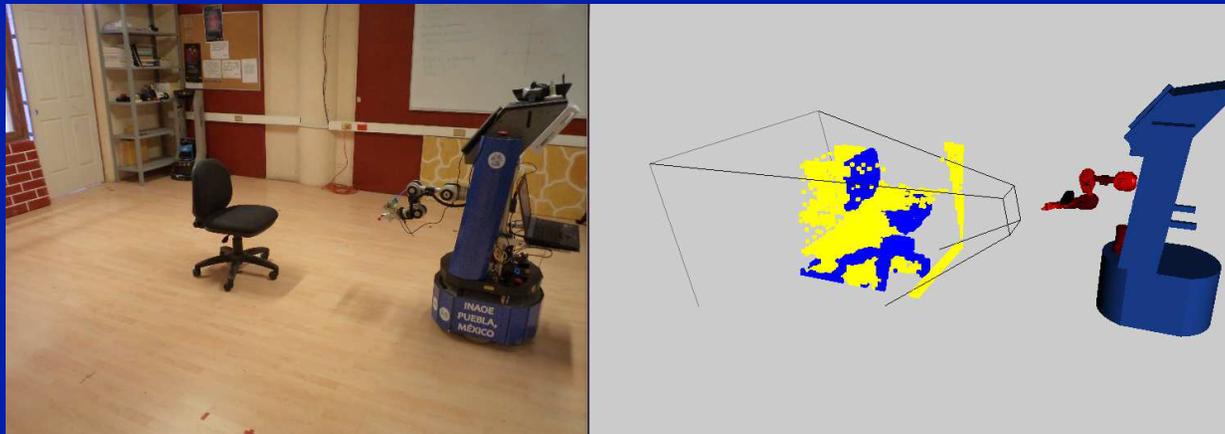
# Reconocimiento de ademanes / actividades humanas

- Proyecto: Video Vigilancia / Markovito
- Tema: desarrollo de técnicas de visión y aprendizaje para segmentar / reconocer actividades humanas para video vigilancia y/o enseñar tareas a robots
- Colaboradores: H.J. Escalante, E. Morales,



# Manipulación de objetos por robots móviles

- Proyectos: robots de servicio
- Tema: desarrollar técnicas de planeación y visión para que un robot móvil con un brazo pueda tomar objetos complejos, basado en trabajos previos en planeación de vistas y estabilidad de agarre
- Colaboradores: E. Morales, R. Murrieta (CIMAT)



# Coordinación de tareas para robots de servicio

- Proyecto: Robots de servicio
- Tema: integración de procesos de decisión de Markov y aprendizaje para coordinar diferentes módulos de forma que un robot de servicio realice diferentes tareas maximizando su recompensa esperada
- Colaboradores: E. Morales



# Monitoreo de pacientes en casa basado en FIWARE

- Proyecto: SmartSDK
- Tema: monitoreo y análisis de actividades de pacientes en casa utilizando diferentes tipos de sensores basado en FIWARE, para analizar el efecto de la terapia en su vida cotidiana
- Colaboradores: F. Orihuela, J. Favela (CICESE)



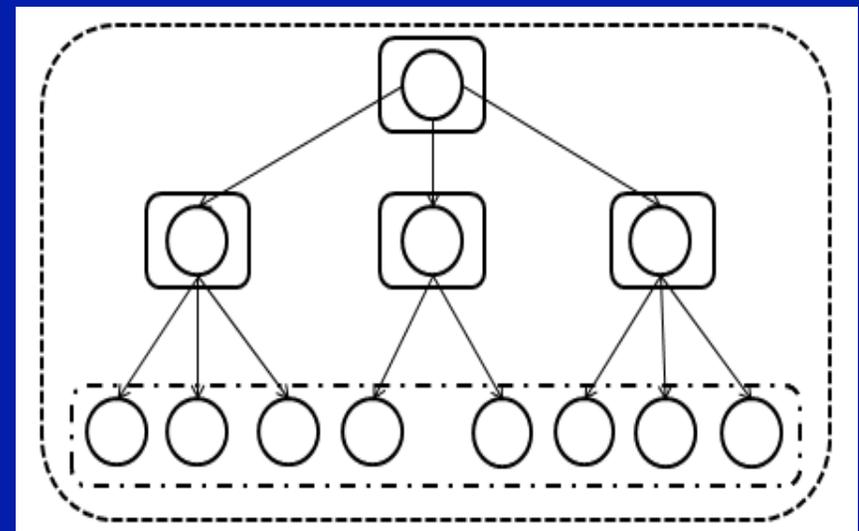
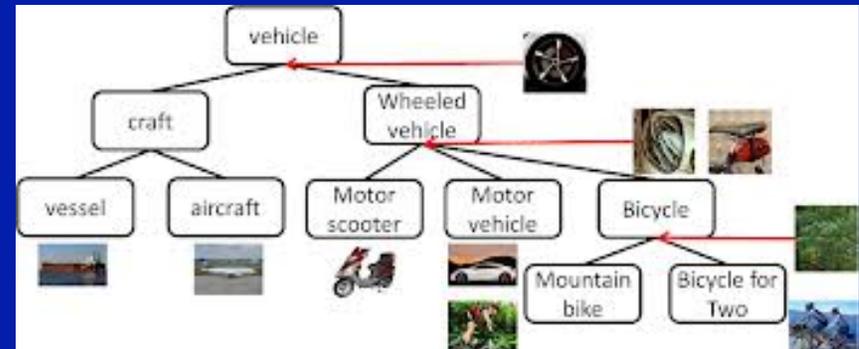
# Selección de la “mejor” vista de múltiples cámaras mediante procesos de decisión

- Proyecto: SmartSDK
- Tema: seleccionar la mejor combinación de vistas de varias cámaras / cámara PTZ de forma que se proporcione la mejor información basado en POMDPs
- Colaboradores: E. Morales, L. Valentín



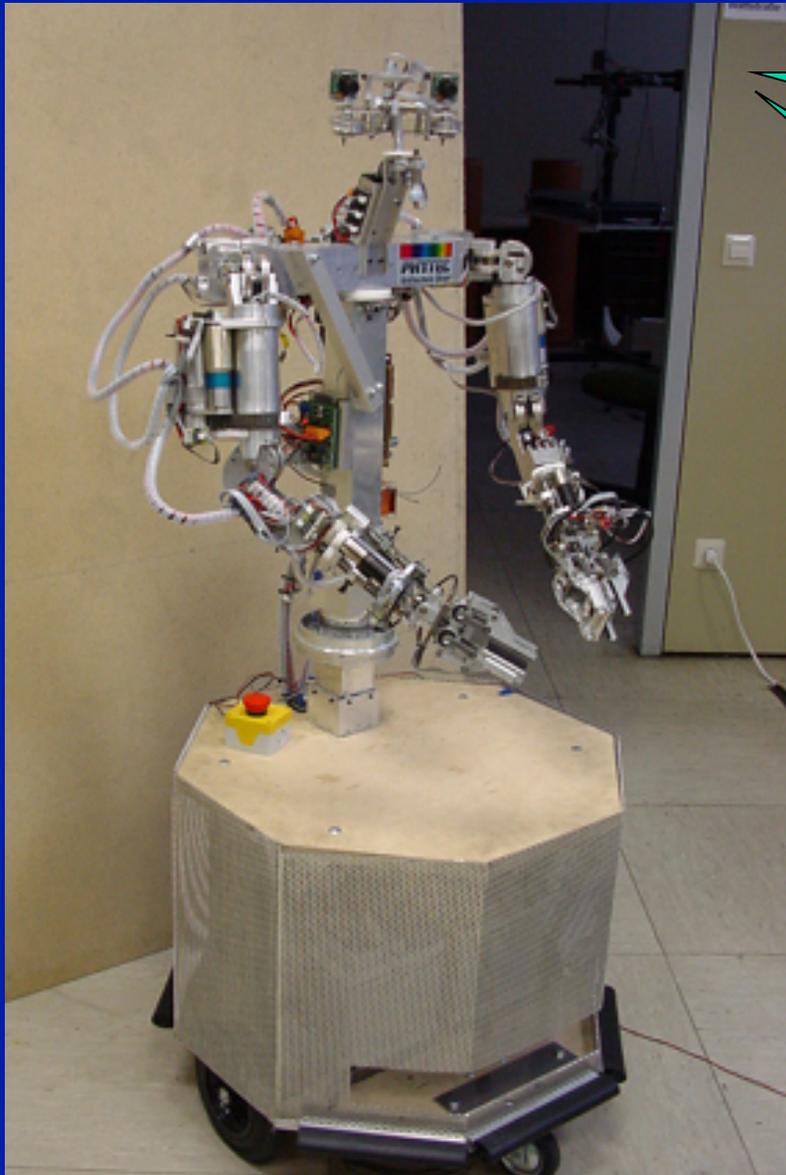
# Clasificación jerárquica

- Proyecto: diversas aplicaciones
- Tema: desarrollar un nuevo esquema de clasificación jerárquica que combine clasificadores locales con restricciones jerárquicas mediante redes bayesianas
- Colaboradores: E. Morales,



# Cursos

- Modelos gráficos probabilistas (en mi página)
  - Introducción a los diferentes tipos de modelos gráficos probabilistas y sus aplicaciones
- Robótica (en mi página)
  - Introducción a robótica móvil incluyendo arquitecturas, navegación, localización, planeación, etc.
- Visión de alto nivel (en mi página)
  - Técnicas para representación y reconocimiento de objetos en imágenes y en videos



**GRACIAS!**

**¿PREGUNTAS?**

L. Enrique Sucar  
esucar@inaoep.mx  
<http://ccc.inaoep.mx/~esucar>