

# Las Competiciones en la investigación en Robótica

Facultad de Informática, UPM, 13 de Marzo de 2006



**Vicente Matellán Olivera**

Grupo de Robótica  
Universidad Rey Juan Carlos

*Web: <http://gsyc.escet.urjc.es/~vmo>*

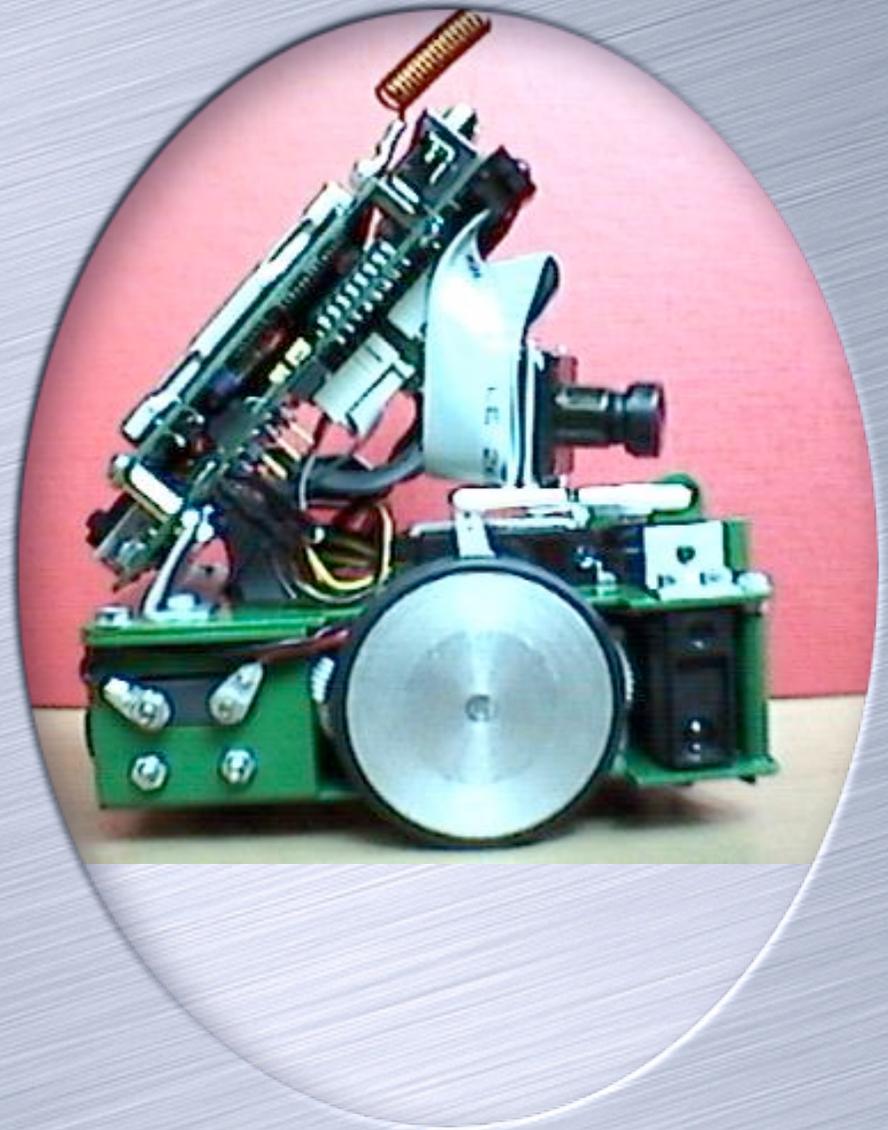
*E-mail: [vicente.matellan@urjc.es](mailto:vicente.matellan@urjc.es)*

# Índice de la presentación

- ¿Qué es un robot?
- ¿Cuáles son los problemas de la robótica?
- Las competiciones en IA y robótica
- La RoboCup (TeamChaos)
- RoboCampeones
- Los robots de hoy y de mañana

# ¿Qué es realmente un robot?

- Sensores: visión
- Actuadores:  
robótica móvil vs.  
manipuladores
- Computador:  
Programación
- Comunicaciones:  
humanos y robots



# ¿Cómo cree la gente que son los robots?

- Humanizados
- Inteligentes
- Robustos
- Multitarea
- Comunicativos



# Como son realmente...

- Industriales
- Manipuladores
- “Tontos”
- Frágiles
- Mono-tarea
- Aislados



Nuestro grupo se dedica a la robótica móvil

# ¿Cuáles son los problemas de la robótica móvil?

- Percepción: ¿Qué hay en el mundo?
- Localización: ¿Dónde estoy?
- Navegación: ¿Cómo voy a otro sitio?
- Inteligencia: ¿Qué tengo que hacer?
- Autonomía: ¿Cómo lo tengo que hacer?
- Cooperación entre robots
- Interacción con los humanos

# Las competiciones y la investigación en IA

- ¿Cómo medimos las aportaciones de la investigación?
- El Ajedrez es el problema más conocido
- Los problemas abstractos son “fáciles”
- La robótica requiere mundo real
- Competición vs. Colaboración
- Competiciones robóticas: RoboCup, Fira, RoboCampeones, Hispabot...

# La RoboCup

*En el 2050 un equipo de robots será capaz de ganar al equipo campeón humano*

- Iniciativa internacional para fomentar la investigación y educación en Robótica
- Idea en 1993, anunciada en 1995, primera edición en 1997 (Nagoya)
- Diferentes secciones: RoboCup Soccer, RoboCup Rescue y RoboCup Junior
- La RoboCup Soccer se organiza en ligas: simulación, cuadrúpedos, etc.
- La RoboCup Rescue tiene dos categorías: simulación y robots reales
- La RoboCup Junior tiene fútbol (RoboCampeones) y libre

# La liga de simulación

- Hasta ahora era 2D con visualización 3D
- 11 contra 11 agentes simulados
- Los agentes se conectan por sockets
  - Servidor/simulador central
  - Versión abstracta (como ajedrez)
  - Ruido simulado

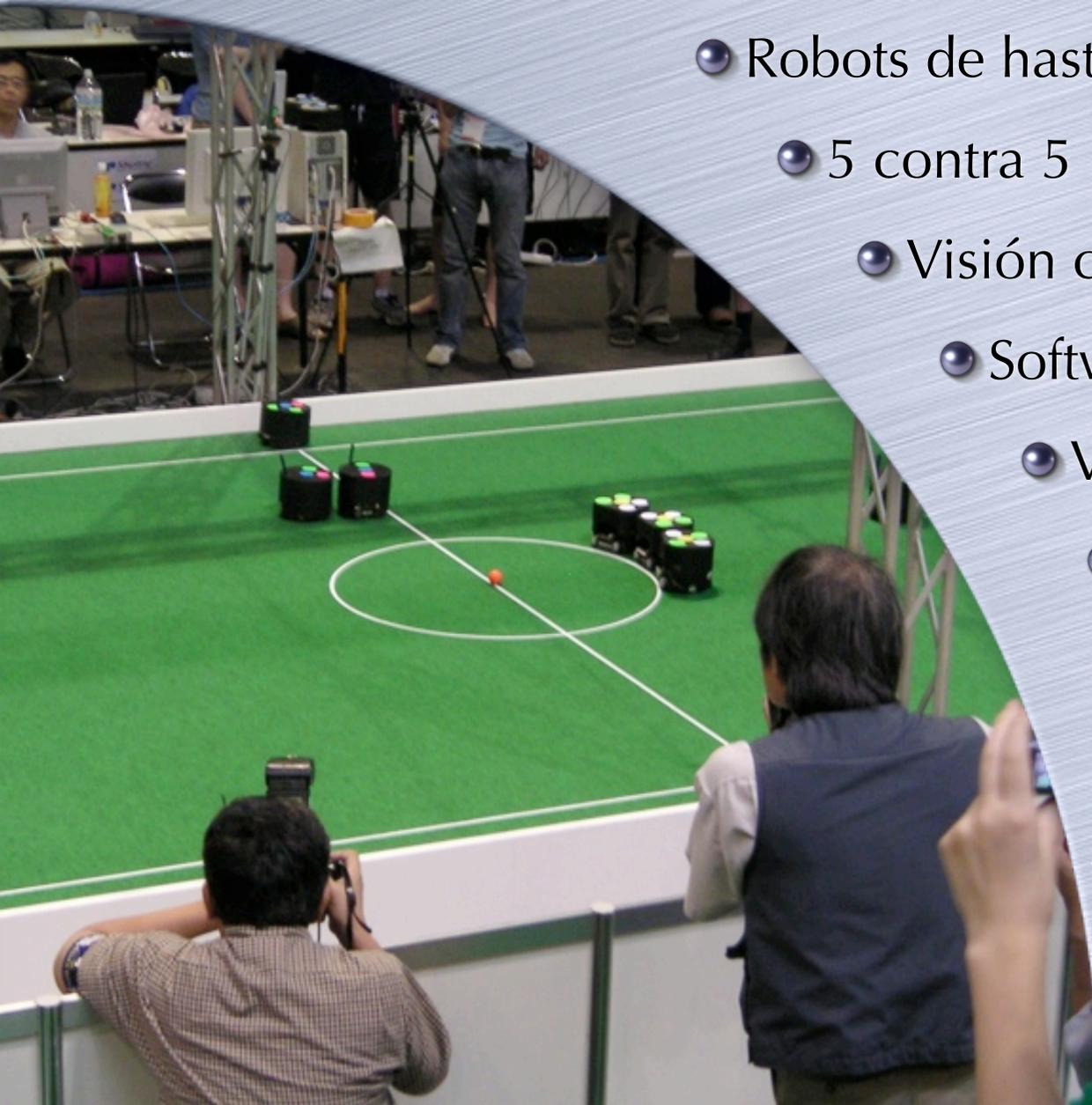


<http://sserver.sourceforge.net>

# La liga de los robots pequeños (F-180)

- Robots de hasta 18cm de diámetro
- 5 contra 5
- Visión cenital (1 o 2 cámaras)
- Software de control en un PC
- Versión Centralizada
- Objetivo el control

<http://www-2.cs.cmu.edu/~brettb/robocup>



# La liga de los robots medianos (F-2000)

- La liga más “costosa” (Philips)
- 4 contra 4 con balón de fútbol
- Los robots son autónomos
- Suelen usar visión omnidireccional
- Hardware “a medida”: chutadores
- Comunicación inalámbrica



<http://www.er.ams.eng.osaka-u.ac.jp/rc2004msl/index.cgi>

# La liga de los robots cuadrúpedos

- La liga más espectacular
  - 4 contra 4 robots Aibo
  - Robots autónomos
  - Visión direccional como sensor
  - Versión abstracta (como ajedrez)
  - Ruido simulado



<http://sserver.sourceforge.net>

# La liga de los cuadrúpedos (2)

*En el 2050 un equipo de robots será capaz de ganar al equipo campeón humano*

## ● Evolucionaria:

- Locomoción
- Visión
- Localización
- Coordinación
- Obligatorio publicar el código



# La liga de los cuadrúpedos (3)

Financiados proyecto DITPA (CICyT, DPI 2004)

## ● TeamChaos:

- URJC
- Univ. Murcia
- Univ. Alicante
- Univ. Orëbro (Suecia)

<http://www.teamchaos.es>



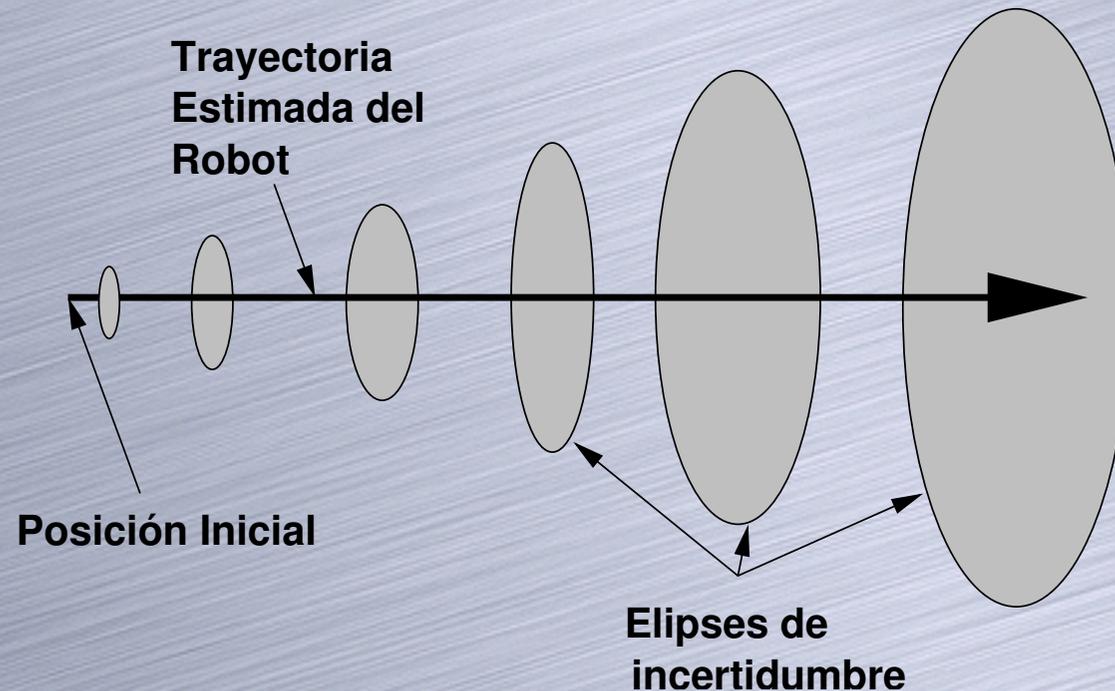
# Nuestro trabajo en robótica

- Robótica móvil
- Percepción
- Localización
- Navegación
- Cooperación
- Divulgación



# Localización: ¿Dónde estoy?

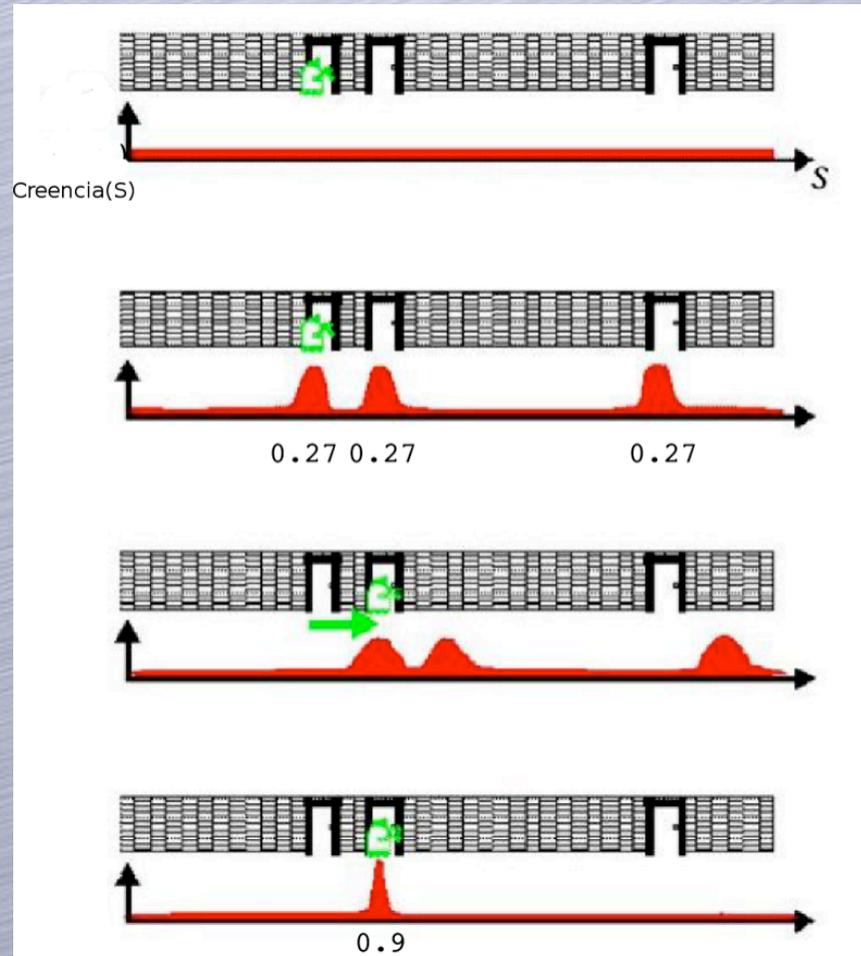
Determinar la posición del robot en un “mapa” a partir de sus percepciones



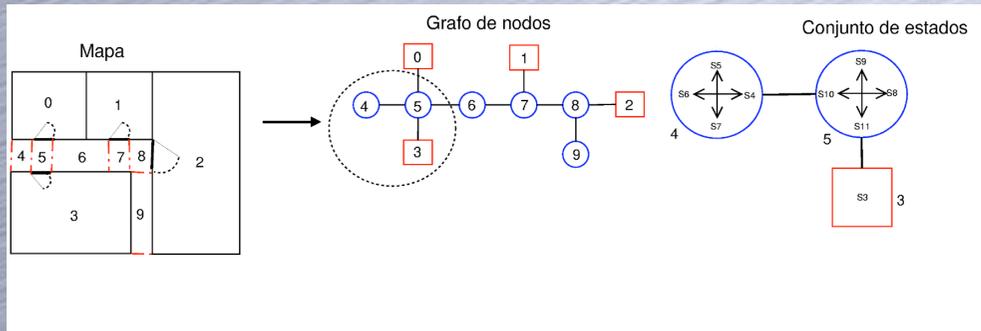
# Mecanismos de localización

- Sensores específicos: GPS, balizas, etc.  
Problema: ingenierizar el entorno
- Odometría: Problemas en robots con patas.  
Incluso en los de ruedas...
- Usar el propio mapa:
  - Filtros de Kalman
  - Técnicas probabilísticas (POMDP)
  - Muestreo (Montecarlo)

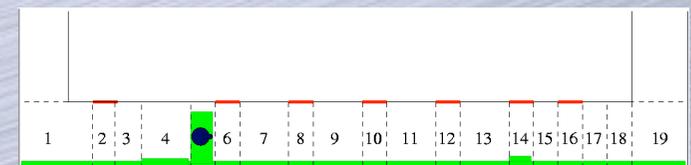
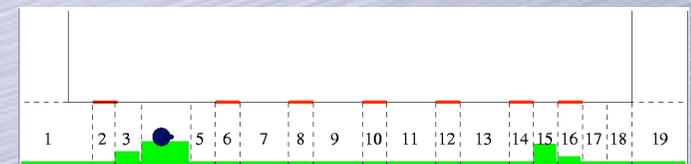
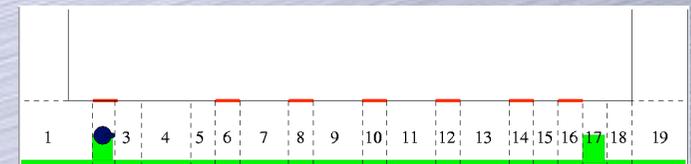
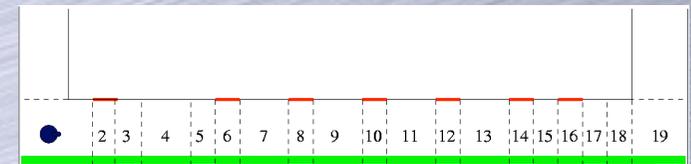
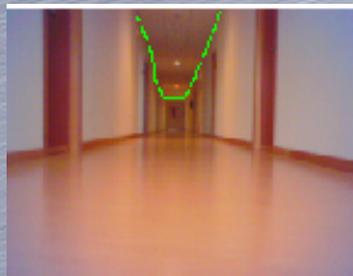
# Idea intuitiva de un POMDP



# Localización topológica con POMDP



|            |         |         |          |           |
|------------|---------|---------|----------|-----------|
| Turn Left  | N: 0.15 | T: 0.70 | TT: 0.15 | TTT: 0.0  |
| Turn Right | N: 0.15 | T: 0.70 | TT: 0.15 | TTT: 0.0  |
| Go forward | N: 0.20 | F: 0.6  | FF: 0.15 | FFF: 0.05 |



# RoboCampeones

- Fomento de la cultura científica y tecnológica
- Divulgación de la robótica



[www.robocampeones.org](http://www.robocampeones.org)

# Las Competiciones en la investigación en Robótica

Facultad de Informática, UPM, 13 de Marzo de 2006



**Vicente Matellán Olivera**

Grupo de Robótica  
Universidad Rey Juan Carlos

*Web: <http://gsyc.escet.urjc.es/~vmo>*

*E-mail: [vicente.matellan@urjc.es](mailto:vicente.matellan@urjc.es)*