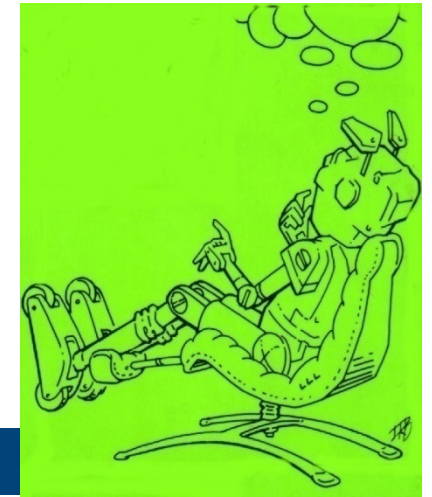


# Ingeniería de los Sistemas Basados en el Conocimiento

*José Ángel Bañares*

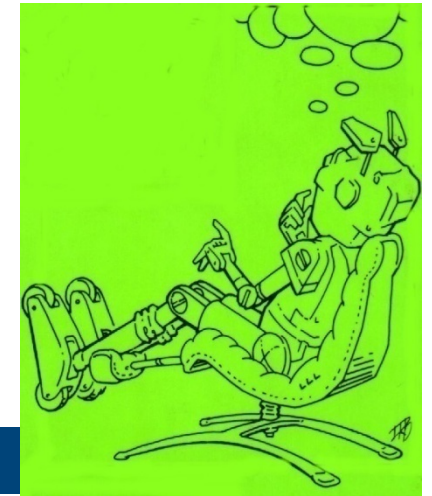


# Introducción



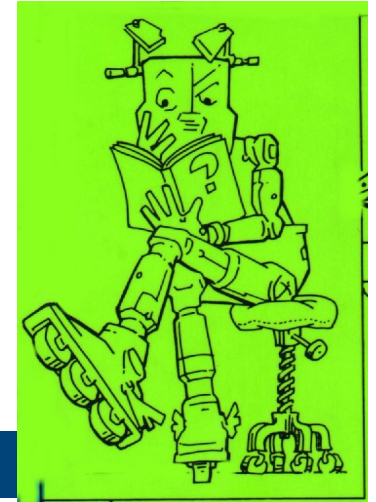
- **Sistemas Basados en el conocimiento:**
  - *Un sistema informático que utiliza conocimiento sobre un dominio de aplicación para obtener una solución de un problema en este dominio.*
- **Sistemas Expertos:**
  - *Los sistemas basados en el conocimiento cuyo conocimiento proviene de un experto humano y/o realiza tareas propias de un experto.*
- **Presentación de los sistemas basados en el conocimiento como una rama de la IA**
  - *Se persiguen soluciones heurísticas frente a soluciones algorítmicas*

# Objetivos



- Situación del alumno:
  - Falta de experiencia en lenguajes de programación de IA
  - Poco familiarizado con la resolución de problemas mal estructurados
  - Desconocimiento del impacto que está teniendo la IA en la actualidad
    - Web 3.0, Sistemas Multiagentes, Scientific workflows/Business workflows, procesos de negocio, ...
- Objetivos
  - Conocer y aplicar técnicas para la construcción de SBC
    - Saber utilizar herramientas de desarrollo de SBC y como se implementan dichas técnicas
    - Conocer dónde se están aplicando hoy en día las técnicas relacionadas con la asignatura

# Desglose del curso



- 1. Sistemas Basados en el Conocimiento
  - *Definición. Funcionalidad. Estructura. Desarrollo. Ventajas y Desventajas.*
- 2. Modelos básicos de representación del conocimiento
  - *Sistemas Basados en Reglas*
    - *Arquitectura. Memoria de Trabajo y memoria de producción.*
    - *Proceso de reconocimiento: Red de inferencia, sistemas de reconocimiento de patrones. Eficiencia del proceso de reconocimiento.*
    - *Proceso de razonamiento: Encadenamiento progresivo y regresivo. Estrategias de control.*
    - *Ventajas y Desventajas*
    - *Aspectos metodológicos en sistemas de producción tipo OPS5 (Clips, Jess): Desarrollo y control.*



## Desglose del curso



- 2. Modelos básicos de representación del conocimiento (sigue)
  - *Sistema de Representación estructurada*
  - *Integración de los distintos esquemas de representación:*
    - *Programación con Objetos y reglas en CLIPS/LISA/JESS*

# Desglose del curso



- 3. Modelos para representación de razonamiento complejo
  - *Control de Alto nivel* → *Estrategias que se reflejan en una arquitectura*
    - *Arquitecturas basadas en el uso de pizarra*
    - *Sistemas **Multi-Agentes** (MAS). Softbots, Arquitectura FIPA, JADE.*
  - *La **Web Semántica** (Web 3.0)*
    - *Arquitectura de la Web Semántica*
    - *RDF , SPARQL (AllegroGraph RDFStore , JENA), OWL, OWL-S, WSMO, Protégé.*

# Desglose del curso

- *Tratamiento de la incertidumbre*
  - *Razonamiento no monótono*
    - *Sistemas de mantenimiento de la verdad*
    - *JTMS, LTMS, ATMS*
  - *Razonamiento con incertidumbre*
    - *Modelos Bayesianos*
    - *Factores de certeza*
- **4. Implementación Sistemas de Razonamiento**
  - *Implementación de sistemas de inferencia dirigidos por patrones*
  - *Implementación de resolutores de problemas con TMS*

## Desglose del curso

- 5. Aplicaciones de las tecnologías ISBC
  - *Procesamiento de lenguaje natural. Gramáticas semánticas.*
  - *Web semántica*
    - Indexación y recuperación de información (Google, lucene)
    - Metadatos, Anotaciones
    - La Web como una gran base de datos interoperable.
    - Recuperación automática de datos
    - Servicios Web (publicar, descubrir, componer servicios Web)
    - Agentes software inteligentes

# La importancia de la materia...

- El termino de la Web semántica marca la dirección de la tecnología desde hace unos pocos años ...



The Story of Web and Web Services

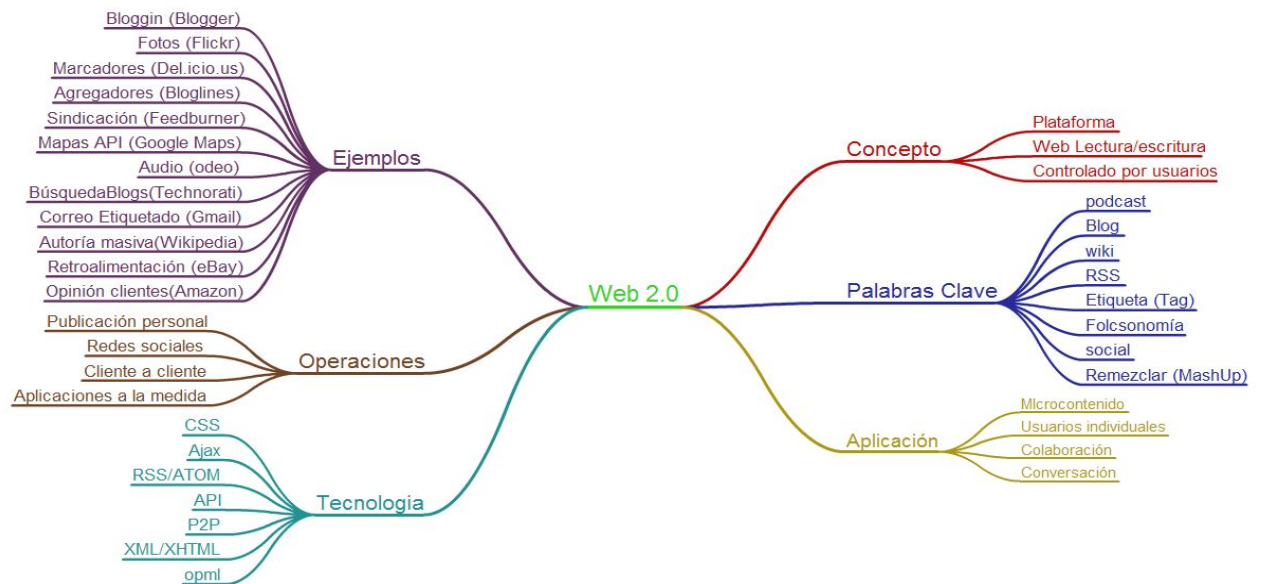
**To Web 3.0 and Beyond!**

By Teen Berners-Lee  
Forewords by Michael N. Huns and Munindar P. Singh

# Web 2.0

## ● <definición>Wikipedia</definición>

El término **Web 2.0** fue acuñado por O'Neill Media en 2004 para referirse a una **segunda generación** de Web basada en **comunidades de usuarios** y una gama especial de servicios, como las **redes sociales**, los **blogs**, los **wikis** o las **folcsonomías**, que fomentan **la colaboración y el intercambio ágil de información entre los usuarios**



# Tim Berners-Lee opina

- ¡No hay un significado preciso de la Web 2.0!
- Cuando se le pregunta si *“es justo decir que la diferencia entre la Web 1.0 y la Web 2.0 es que la primera conecta computadores y la segunda conecta gente”*, Berners-Lee lo niega con rotundidad: *“La Web 1.0 conecta gente”*.

Tim Berners-Lee on Web 2.0: "nobody even knows what it means"



## La Visión

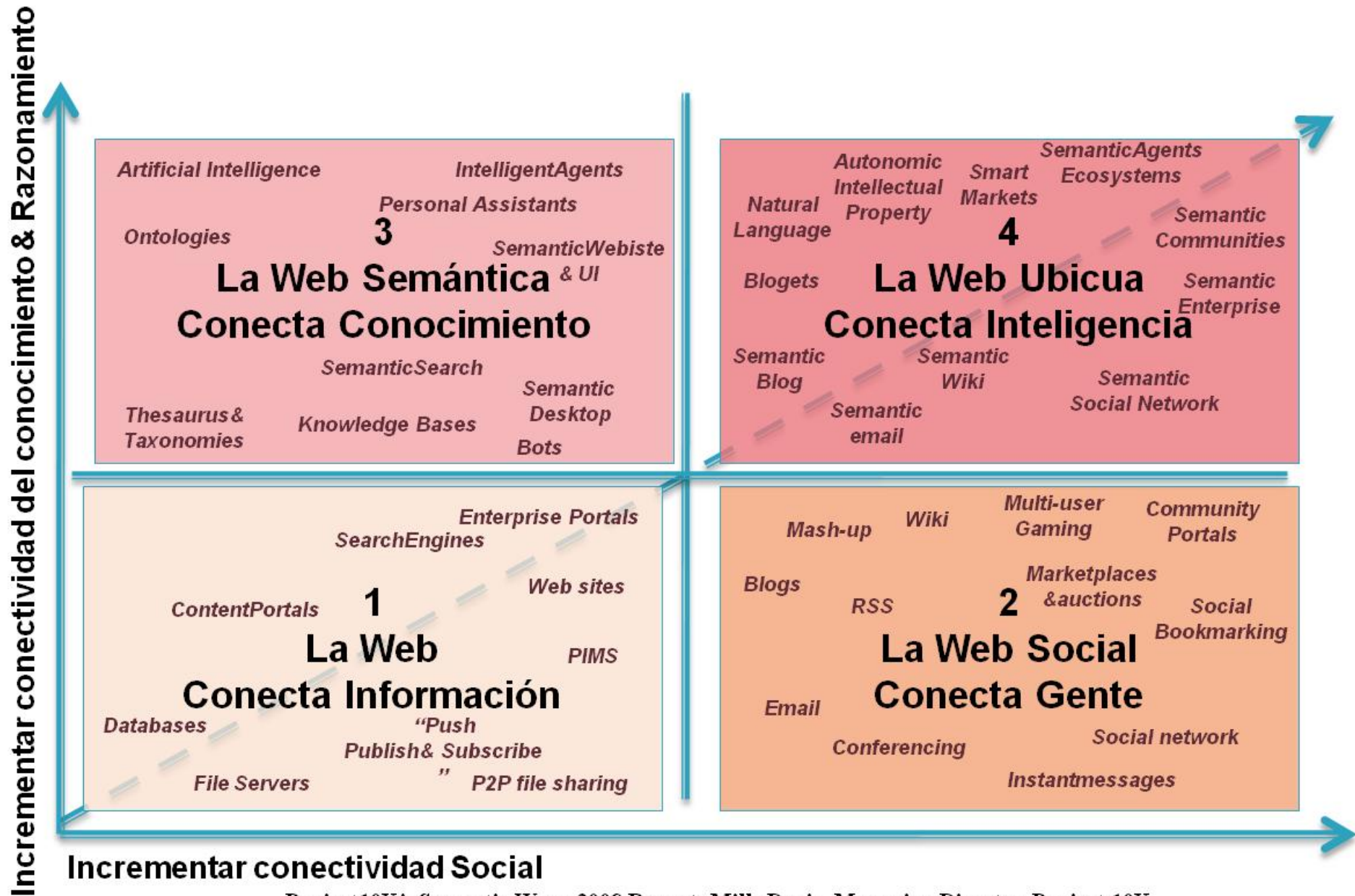
*Tengo un visión de la Web en la que los computadores serán capaces de analizar todos los datos de la Web – El contenido, los enlaces, y todas las transacciones entre la gente y las computadoras. La Web Semántica que haría esto posible no ha surgido todavía, pero cuando lo haga, el día a día del comercio, la burocracia y nuestras vida será manejado por maquinas que dialogan entre ellas. La gente de los agentes inteligentes materializara esta visión.*

Berners-Lee, Tim; Fischetti, Mark (1999). *Weavingthe Web*. HarperSanFrancisco, chapter 12. ISBN 9780062515872.

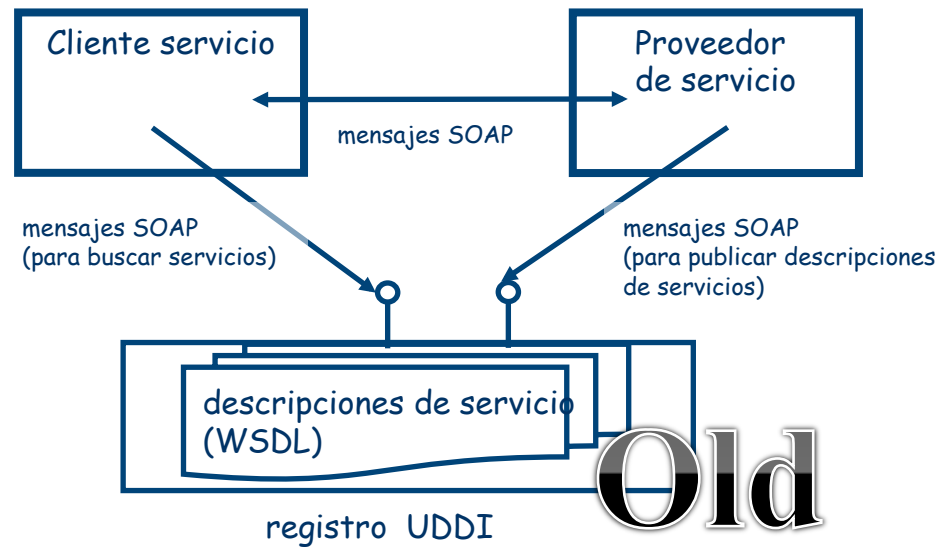
# Inteligencia Artificial

*Proyectando las tendencias actuales en el futuro, pienso que habrá un nuevo énfasis sobre sistemas autónomos- robots y softbots. Softbots son agentes software que navegan por Internet, buscando información que pueda ser interesante para sus usuarios. La presión para mejorar las capacidades de los robots y los agentes software motivarán y guiarán la investigación en IA durante los próximos años.”*

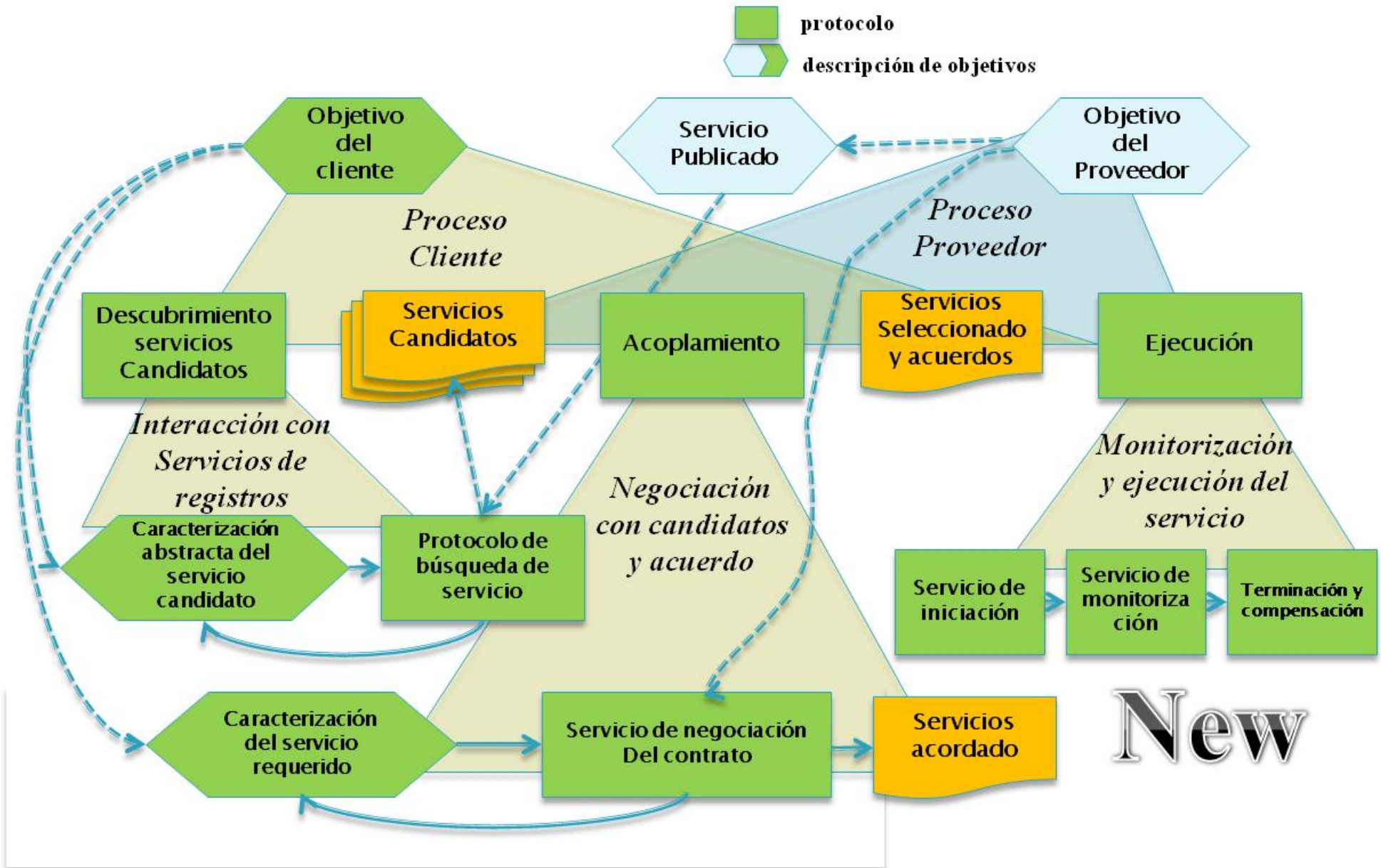
*(Artificial Intelligence, A new Synthesis. Nilsson 1998)*



# Objetivo: Abordar la Complejidad Tecnológica

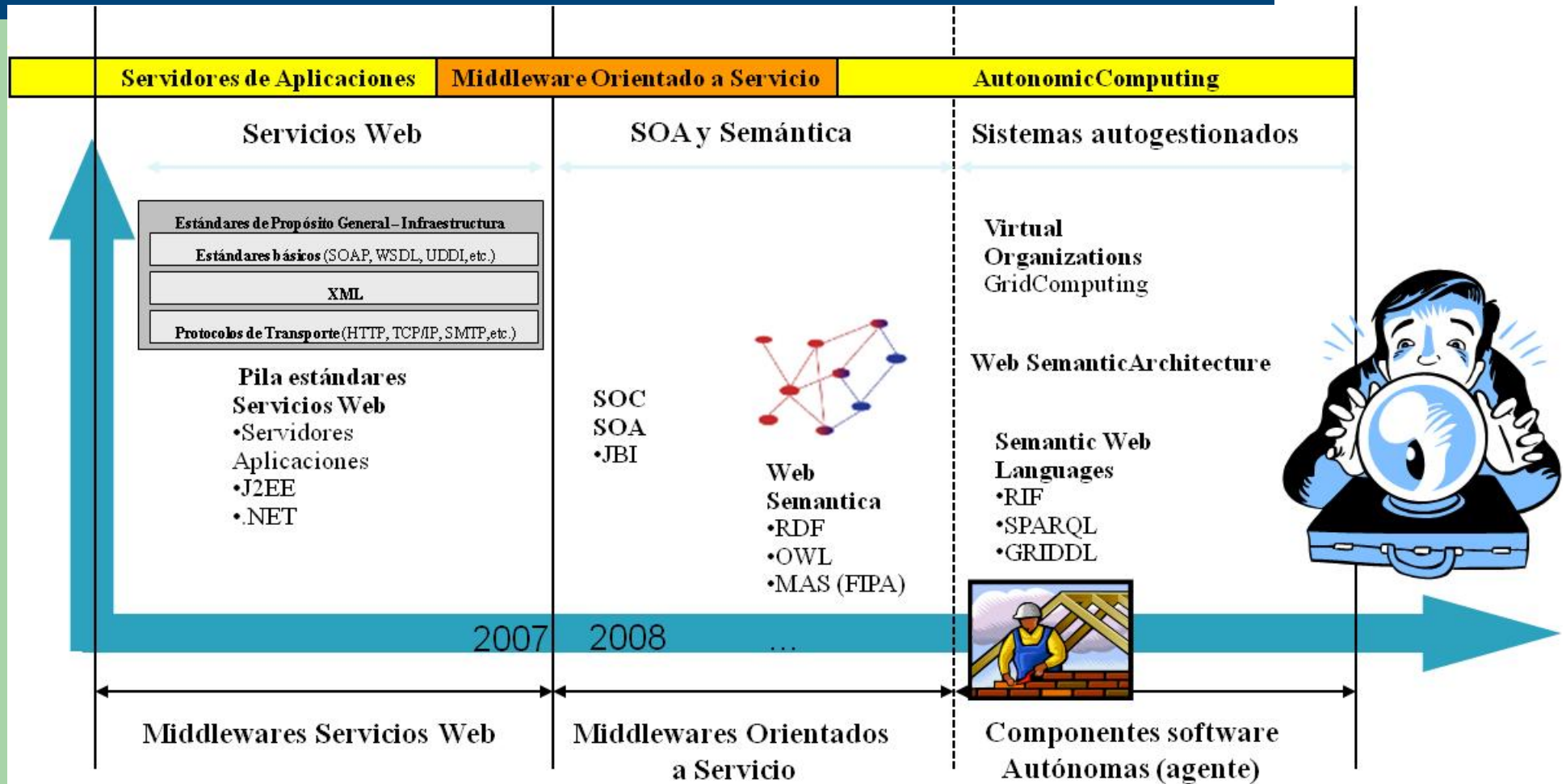


# Abordar la Complejidad Tecnológica





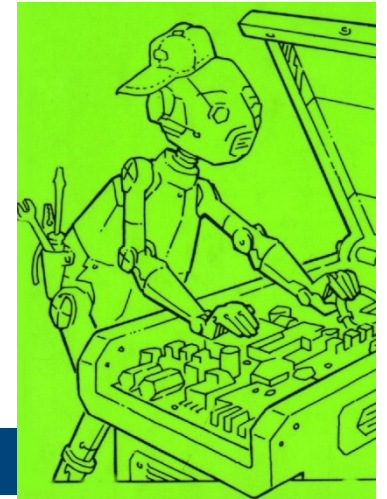
# Objetivo: Abordar la Complejidad Tecnológica







# Trabajos prácticos



- Prácticas de la asignatura
  - reglas CLIPS
  - Representación Estructurada
  - Integración de Objetos y reglas (CLIPS, JESS)
  - Razonamiento bajo incertidumbre o práctica de LN o de RI o ...
  - IA Distribuida (Coordinación Agentes)

# Horarios/Tutorias

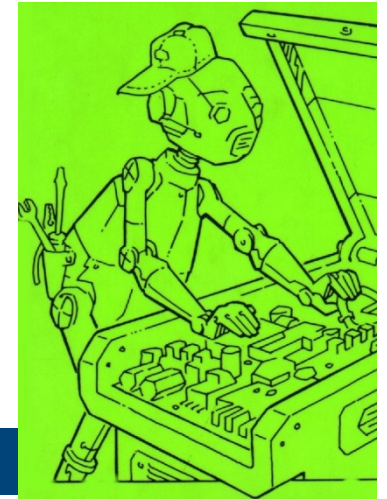
Calendar view showing the schedule for the week of October 4-10, 2010. The schedule is displayed in a grid format with time slots on the vertical axis and days on the horizontal axis.

Time	Mon 4/10	Tue 5/10	Wed 6/10	Thu 7/10	Fri 8/10
09:00					
09:30 - 11:00	62611 Conceptos y métodos	Tutorias			
10:00					
11:00	11:00 - 13:00 Prog. Telecom			11:00 - 12:00 6211 Conceptos y métodos	
12:00			12:00 - 15:00 Tutorias	12:00 - 14:00 Prog. Telecom (practicas)	
13:00					13:00 - 14:00 Prog. Telecom
14:00					
15:00					
15:30 - 16:30		Natación		15:30 - 16:30 Natación	
16:00	16:00 - 18:00 ISBC				
17:00					
18:00		18:00 - 19:00 ISBC			
19:00					

# Trabajos prácticos

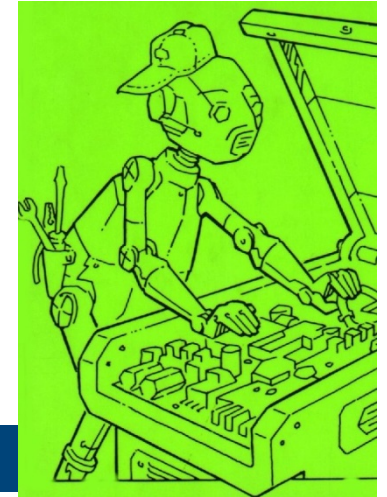
- Trabajo de la asignatura:
  - Elegido por el alumno o alguno de los propuestos durante el curso
    - Temas avanzados, Proyectos pedagógicos.
  - Son pequeños prototipos
    - A veces continuación de trabajos de cursos anteriores.

# TRABAJOS Realizados



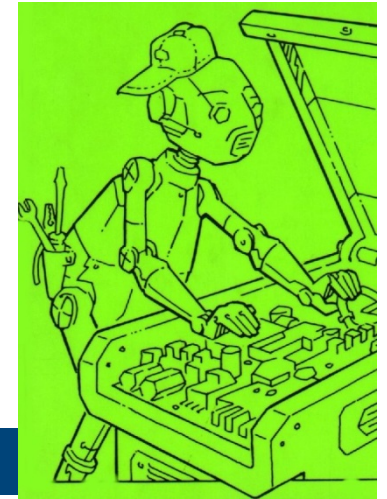
- Trabajos sobre agentes
  - Mars Attack, el retorno: Juegos y algoritmos genéticos
  - Simulación y Agentes (inspirado en Agentsheep)
  - Ki: Una arquitectura de agentes en Java.
  - Aglets: (Arquitectura de Agentes Java de IBM)
  - Voyager
  - Recuperación de Información en Internet basada en agentes

# TRABAJOS Realizados



- Trabajos en CLIPS/JESS
  - Control de ascensores en JESS
  - Configuración de horarios en CLIPS
  - Programación con restricciones en CLIPS
- Trabajos sobre búsquedas y representación del conocimiento
  - Una jerarquía de estrategias de búsqueda en CLOS
  - Una aproximación funcional a los algoritmos de búsqueda
- Ajedrez (Integración de Reglas y Minimax)

# TRABAJOS Realizados



- Trabajos relacionados con proyectos
  - Ajuste a ejes de calles de posiciones GPS (CORBA y CLOS)
  - Composición de servicios (SIG)
  - Workflows científicos (Ejecución en cluster, scheduling, planning, etc.)

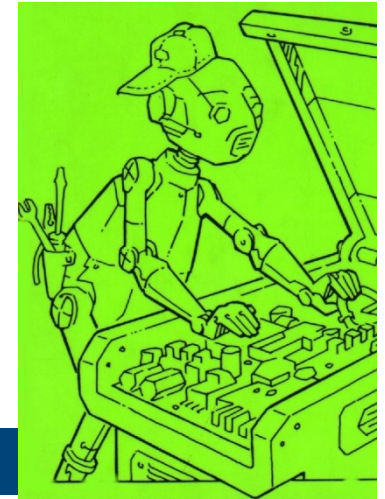
## TRABAJOS Realizados

- Trabajos de procesamiento de lenguaje natural
  - NLBean (Aplicación Java de acceso a una base de datos en español )
  - Inteface en lenguaje natural (Aplicación Lisp de acceso a una base de datos )
  - Interface en lenguaje natural al API SOAP de Google.
  - Interface en lenguaje natural al API REST de Amazon





## El caso del Ascensor. Integración de reglas y objetos Java



Control del edificio

Creacion continua

Maximo numero de pasajeros 30

Intervalo creacion pasajeros ms 10000

Crear ascensor

---

Ascensores

Ascensor 1

● 23

ID	Or	De
9	10	24
12	23	39

ID	Or	De
2	2	28
3	35	3
5	25	33
6	2	27
7	4	29
8	29	10
11	24	34
13	4	19
14	26	9
15	31	37
16	33	36
17	36	37
18	8	24
19	3	6
20	25	35

Control del edificio

Creacion continua

Maximo numero de pasajeros 30

Intervalo creacion pasajeros ms 10000

Crear ascensor

---

Ascensores

Ascensor 1

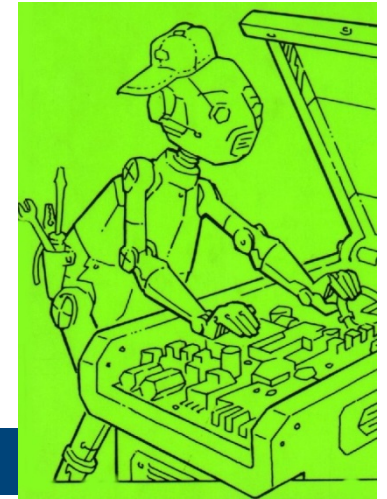
● 29

ID	Or	De
12	23	39
11	24	34
5	25	33
20	25	35

ID	Or	De
2	2	28
3	35	3
6	2	27
7	4	29
8	29	10
13	4	19
14	26	9
15	31	37
16	33	36
17	36	37
18	8	24
19	3	6
21	12	17
22	20	25
23	27	21

# Lenguaje natural en consultas a Bases de Datos-LISP



```
> cuenta los delanteros
```

```
20
```

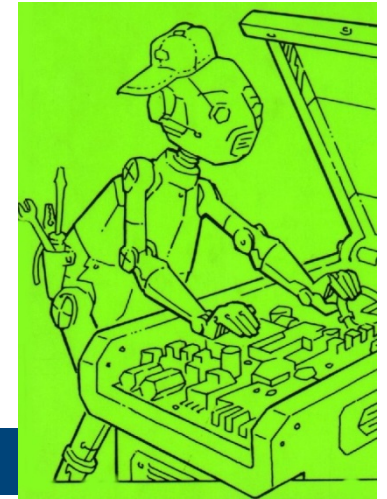
```
> muéstreme el nombre de los delanteros de la  
temporada 94-95
```

```
| NOMBRE |  
|-----|  
| PARDEZA |  
| HIGUERA |  
| LORETO |  
| ESNAIDER |
```

```
> muéstreme el nombre y edad de los porteros de  
vizcaya
```

```
| NOMBRE | EDAD |  
|-----|-----|  
| CEDRUN | 31 |  
| CEDRUN | 32 |  
| CEDRUN | 33 |  
| CEDRUN | 34 |
```

# Lenguaje natural en consultas a Bases de Datos-Java



NLBean version castellano

### Consulta a una BD mediante lenguaje natural

jdbc:ldb:database/nlbean.prp	Personas Productos Empleados	nombre correo telefono
------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Realizar consulta   Ayuda   Borrar Resultados

**Consulta:**

**Ejemplos**

**Sentencia SQL:** `SELECT Empleados.salarioempleado, Empleados.nombreempleado FROM Empleados WHERE Empleados.departempleado = 'produccion'`

**Resultados:**  
El resultado de la consulta de cobran es 122000.0 y el nombre de los empleados es jose.

# Interfaces LN a servidores Info. Geográfica

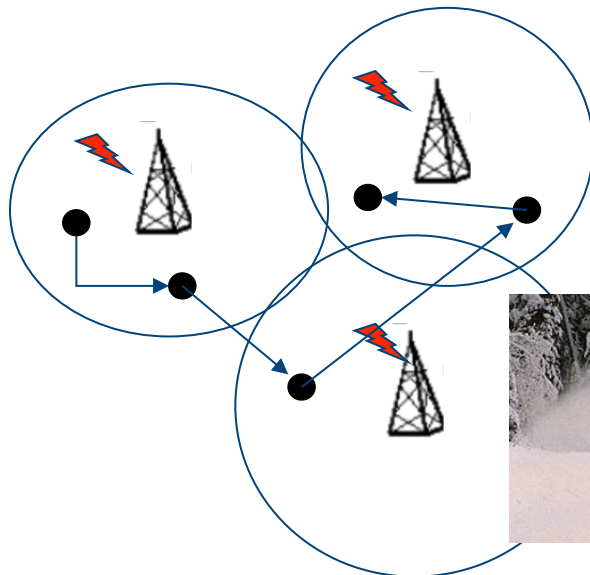
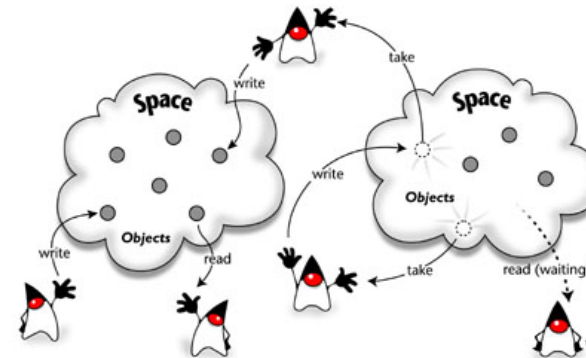


Muéstrame vehículos a  
30 km de Zaragoza

Muéstrame un Mapa de Ejea

# Coordinación

- Coordinación aplicaciones heterogéneas
- Coordinación servicios Web

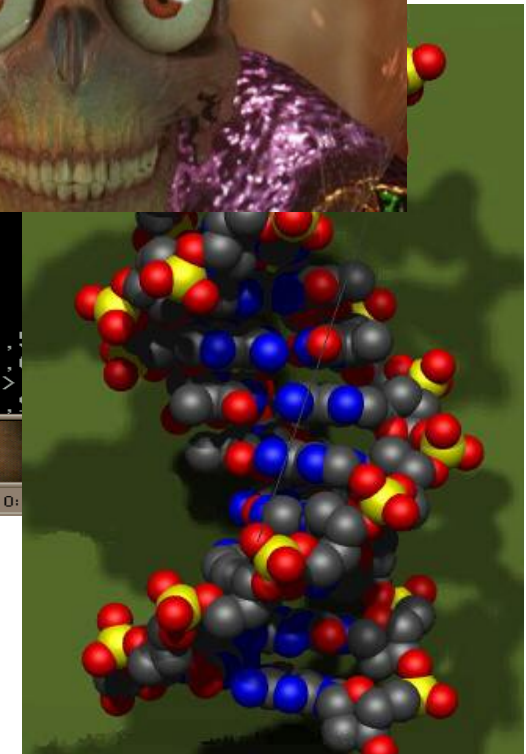
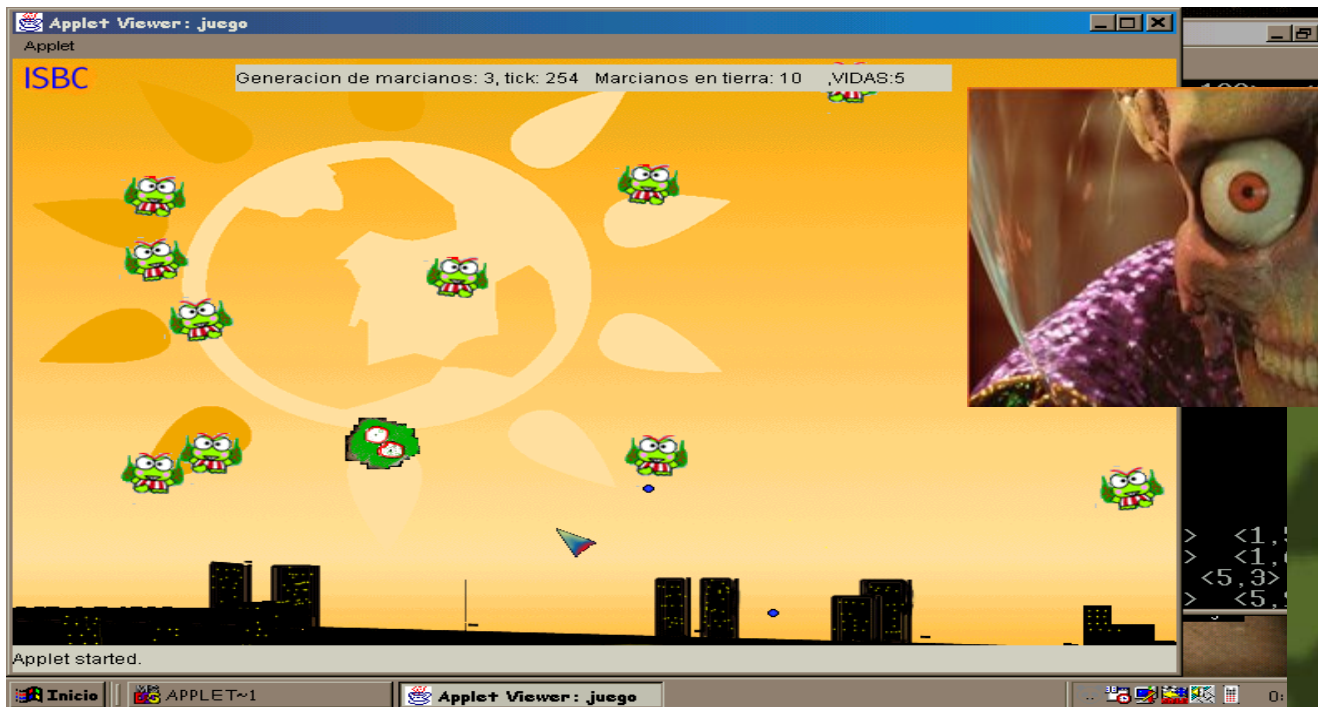


■ Ejemplo: Localización de quitanieves

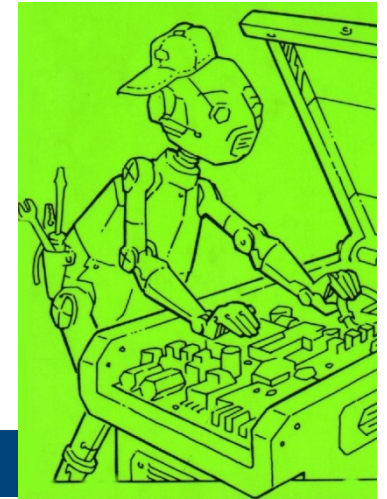




# Aplicaciones de Alg. Genéticos a Juegos



# Simulación y Programación de Agentes en Java y JESS



**Nuevo Escenario**

Nombre del Escenario: Escenario 1

Anchura total: 500

Altura total: 400

Casillas de ancho: 12

Casillas de alto: 10

OK

Creación

**Constructor de Escenarios**

Guardar

personia

(427,3-10) > (10,8)

```

OBJETO ESCENARIO
    400
0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0
0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0
1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0
1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0
1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0
TIPOS_SUELO 3
    tree
NUMERO_AGENTES 3
    6 13 0
TIPOS_AGENTE 2
    coche
    
```

Edición



# Otras simulaciones...

The image shows a simulation interface with two main components:

- MAPA CON TODOS LOS ENTES:** A map area on the left containing several black dots representing entities.
- INFORMACIÓN DE ENTE SELECCIONADO:** A detailed information panel on the right for a selected entity.

The information panel displays the following data:

ID: 4  
Estado: Pensando  
Posición: 4,5  
Hambre: 3.0  
Edad: 46.0

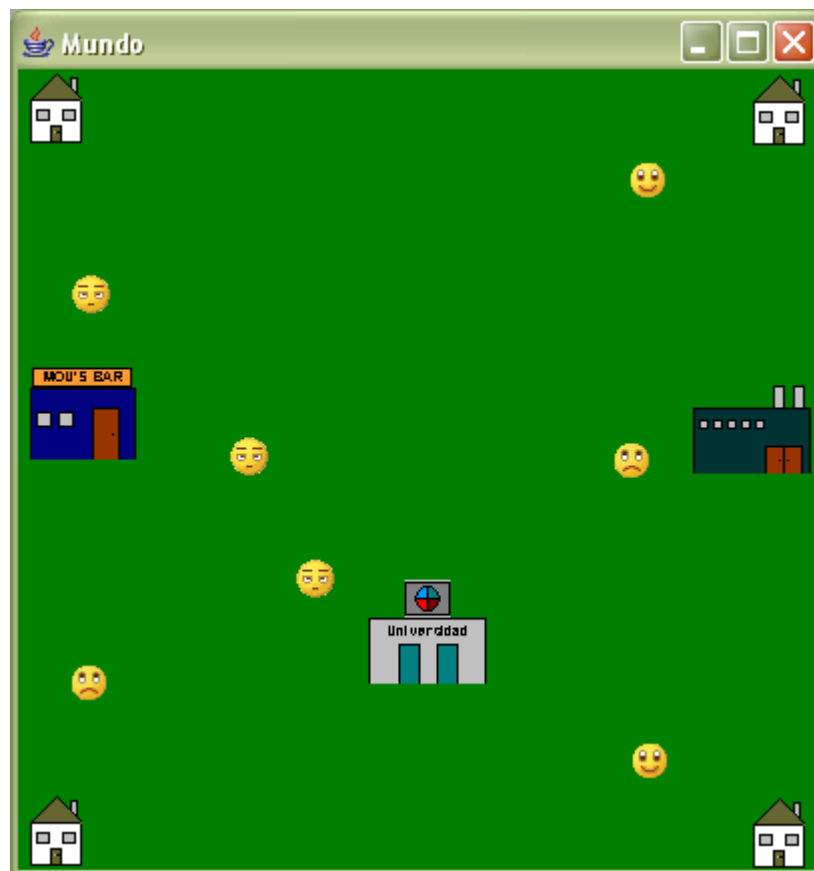
**Cromosoma estable**  
000101111000001001

Característica	Valor
esplanta	0
esave	0
esmamifero	0
esrentil	1

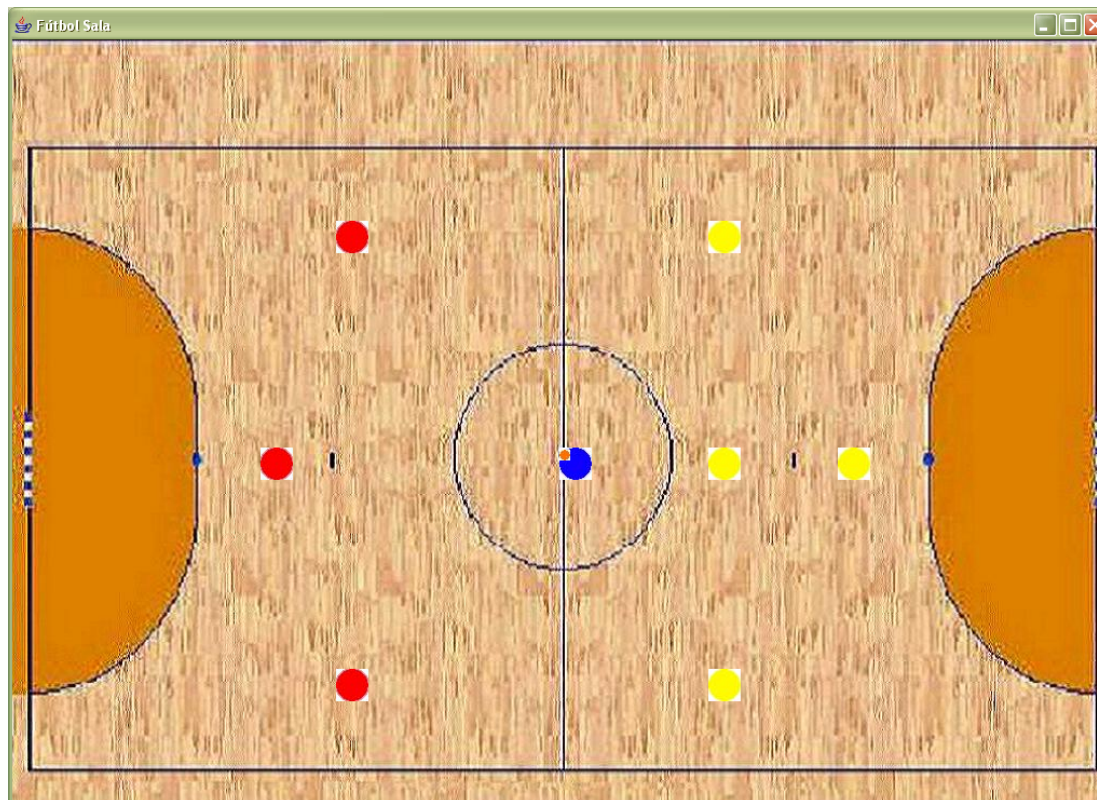
**Cromosoma inestable**  
000010100000111011111010

Característica	Valor
velocidad	10
hambremax	14
edadmax	250

# Otras simulaciones... (Sims)

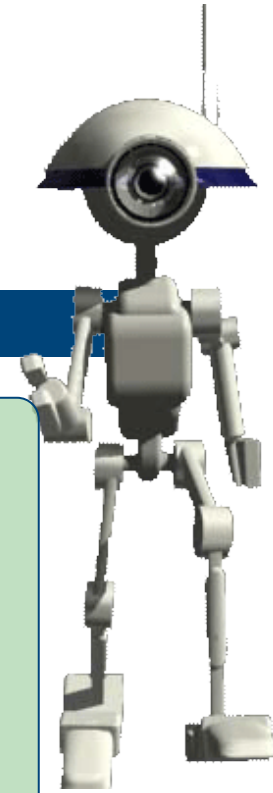


## Otras simulaciones... (Fútbol sala)



# REALTIMEBATTLE

- ✓ Es un juego de programación para UNIX, en el que una serie de agentes-robots luchan unos contra otros en una arena.
- ✓ La meta de cada robot es destruir al resto con ayuda de una serie de sensores (Radar) y efectores (Cañón).
- ✓ Su objetivo es permitir realizar test de distintos algoritmos de Inteligencia Artificial de una manera rápida, fácil y flexible.

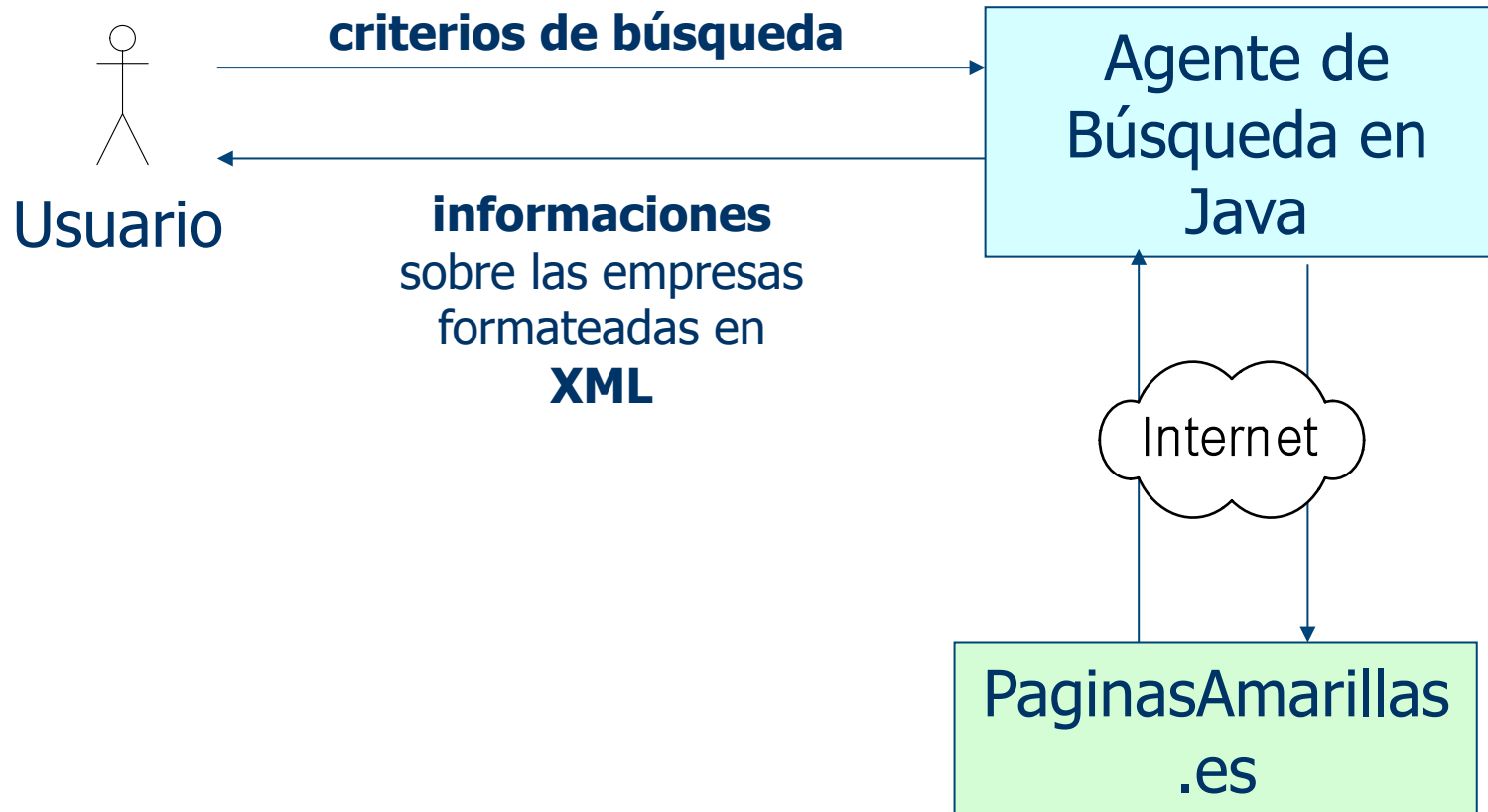


# Jgomas (Jade)

JGomas Viewer



# Recuperación de Información

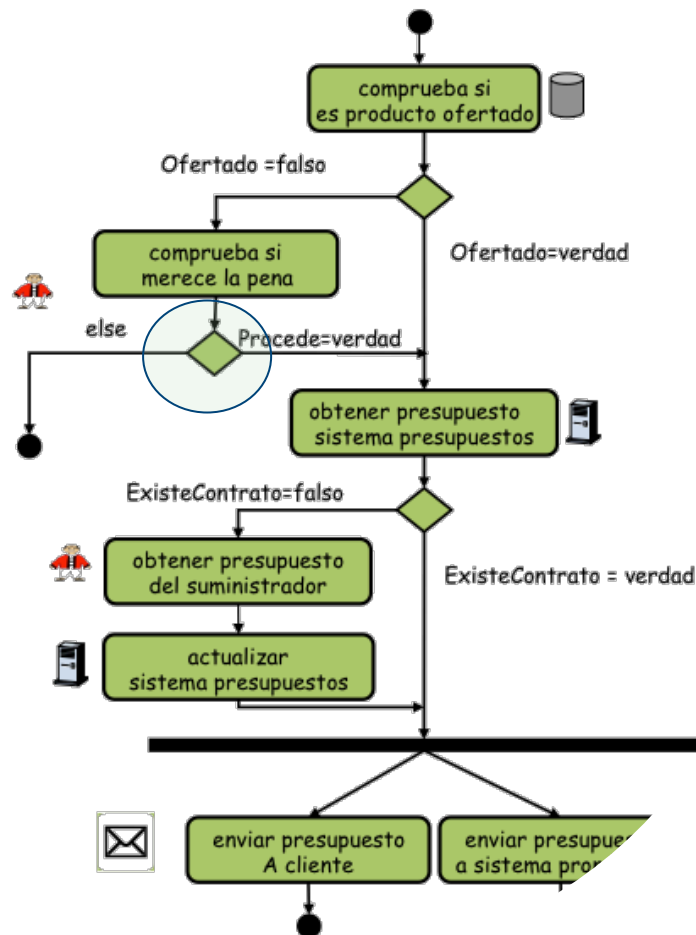




# Juegos: Guiñote

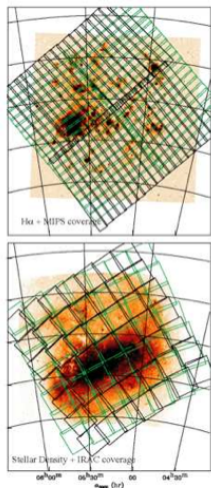


# Workflows de negocio



Automatización de la toma de decisiones

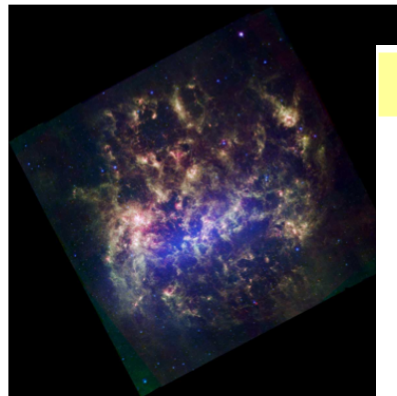
# Workflows científicos



Instrument	Bands (μm)	Field-of-view (arcmin)
IRAC	3.5, 4.5, 5.8, 8.0	5.2 × 5.2
MIPS	24	5.4 × 5.4
	70	5.25 × 2.6
	160	0.5 × 0.5

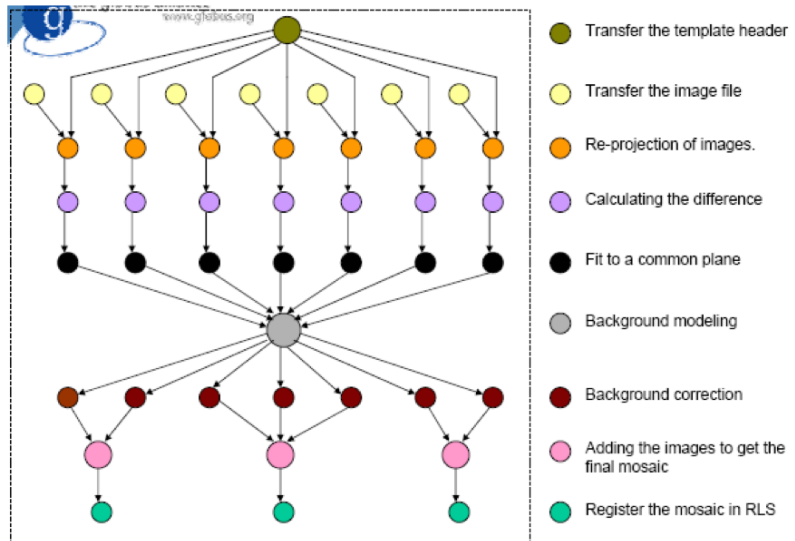
IRAC:  
Infrared  
Array  
Camera

MIPS:  
Multiband  
Imaging  
Photometry

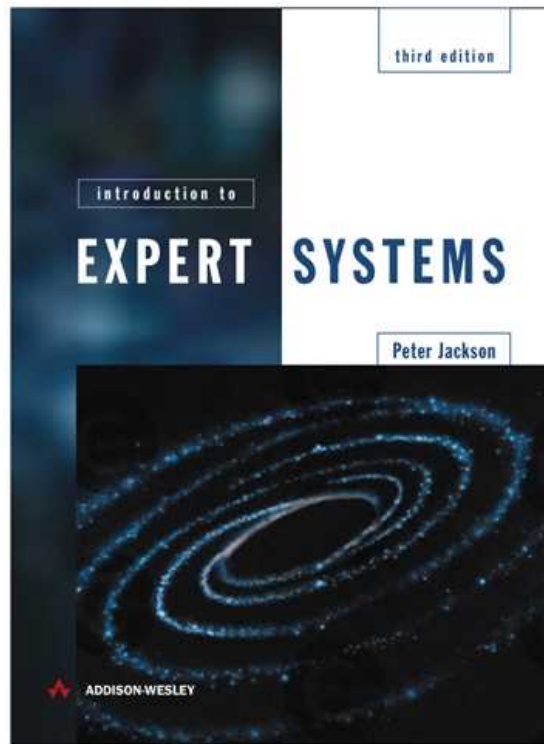


Two epochs:  
Jul/Aug 05 & Oct/Nov 05

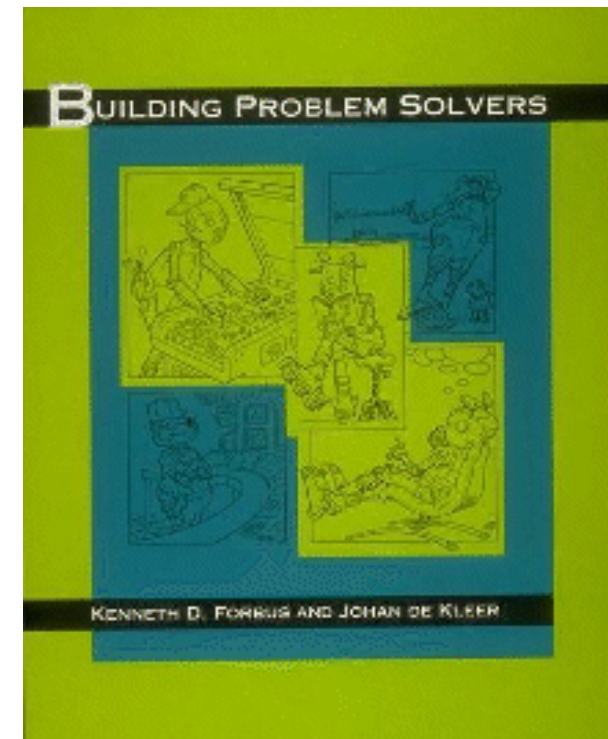
## Montage Workflow (from Ewa Deelman)



# Bibliografía



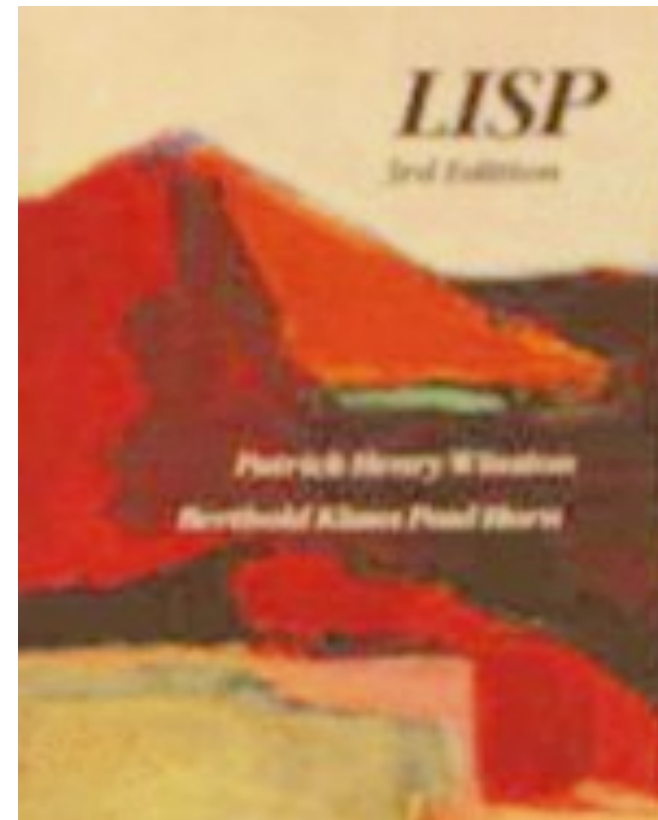
***Peter Jackson. "Introduction to Expert System". Third Edition. Addison Wesley, 1999.***



***Building Problem Solvers. K. D. Forbus and J. de Kleer. The MIT Press. 1993.***

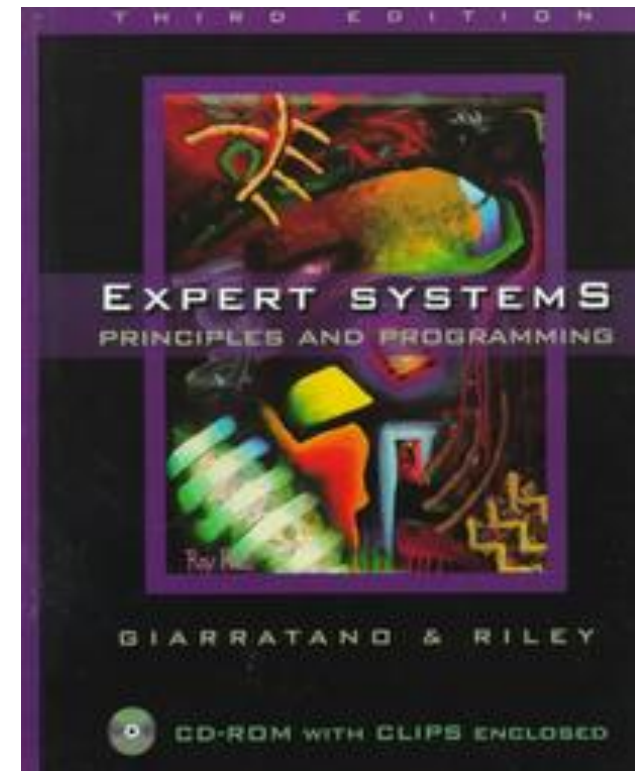
# Bibliografía

- *Lisp, Third Edition*  
*P. Winston B. K. P. Horn,*  
*Tercera edición.*  
*Addison Wesley 1991*



# Bibliografía

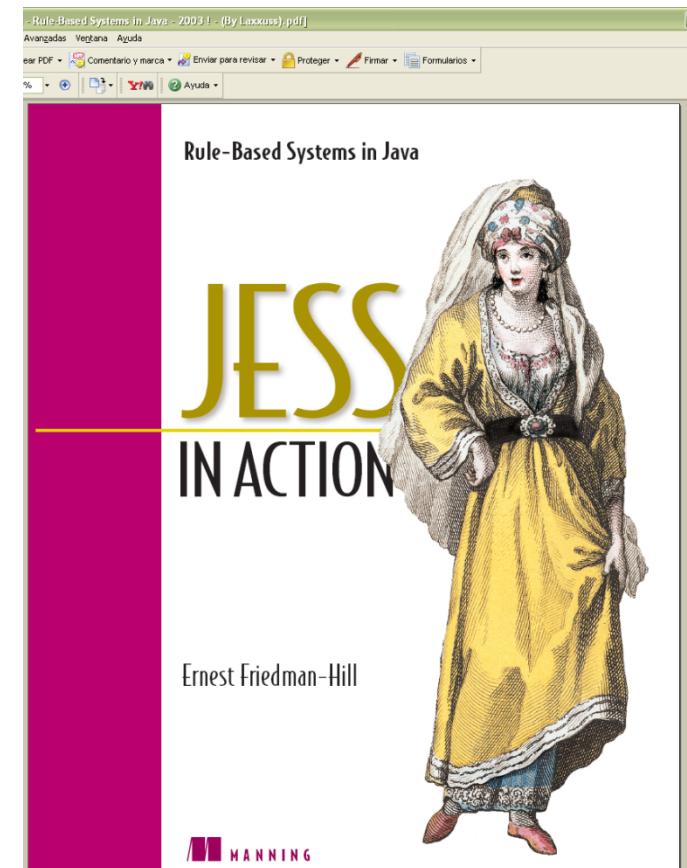
- ***Joseph Giarratano and Gary Riley***  
***Expert Systems: Principles and Programming***  
***Thomson Learning, 1998***





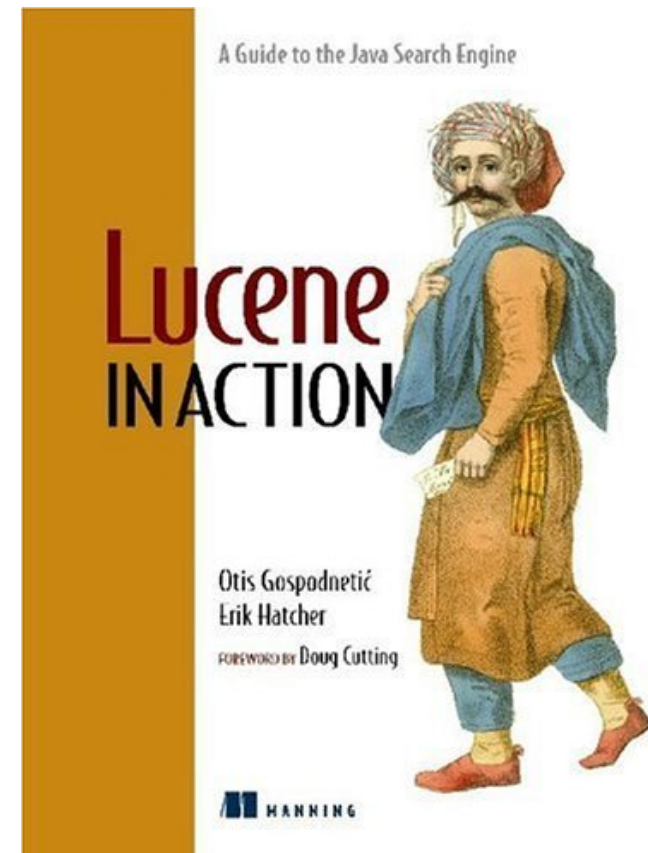
# Bibliografía

- ***Jess in Action : Java Rule-Based Systems* by Ernest Friedman-Hill**



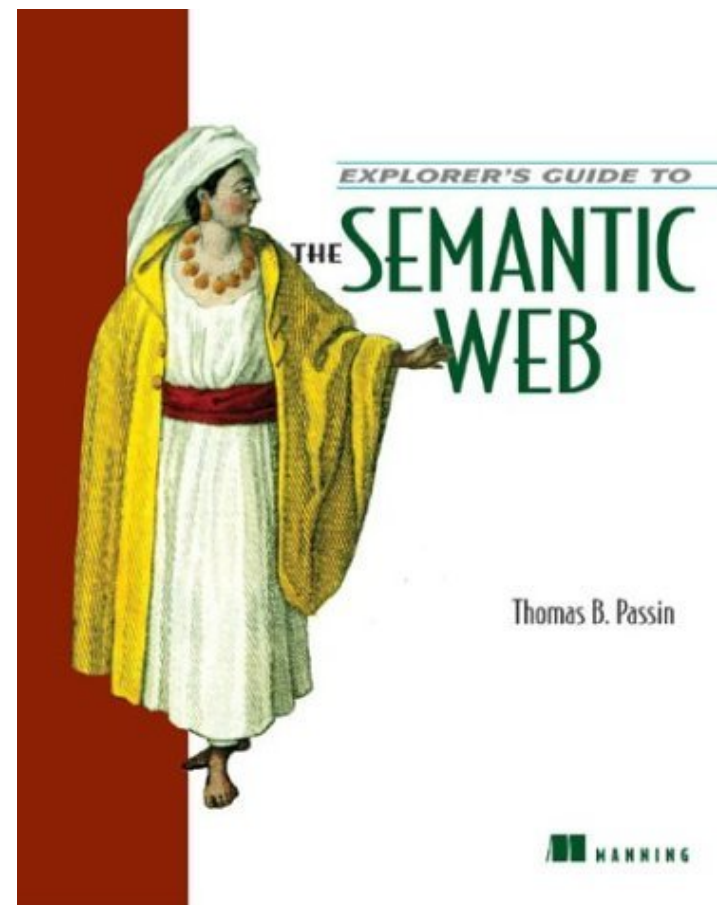
# Bibliografía

- ***Jess in Action : Java Rule-Based Systems* by Ernest Friedman-Hill**



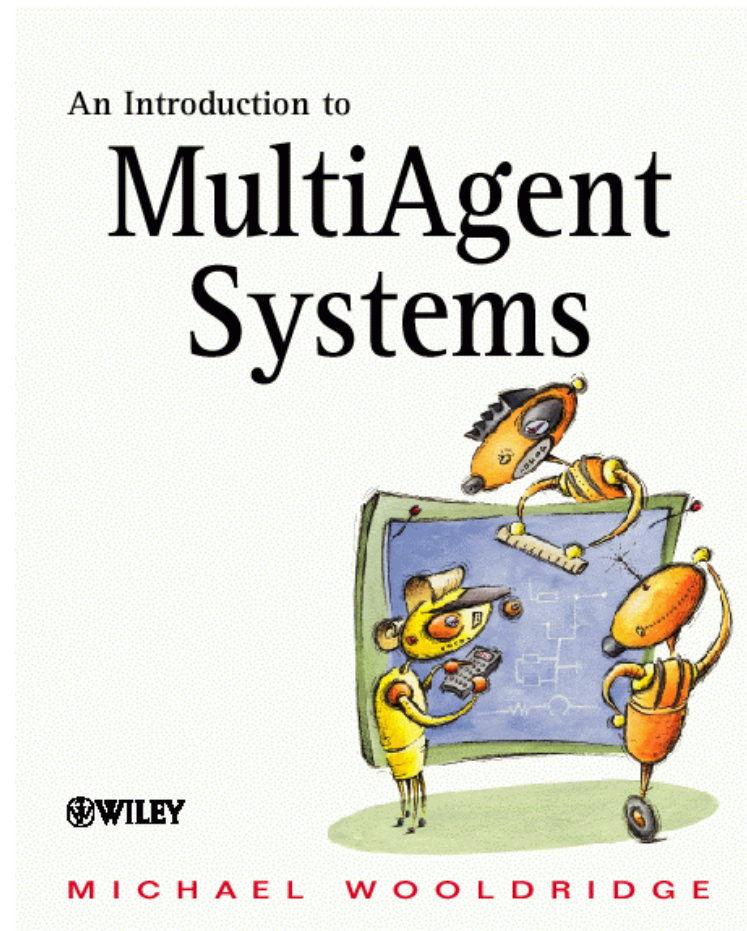
# Bibliografía

- *Explorer's Guide to the Semantic Web* by Thomas B. Passin



# Bibliografía

- *An introduction to MULTIAGENT SYSTEMS* by Michael Wooldridge

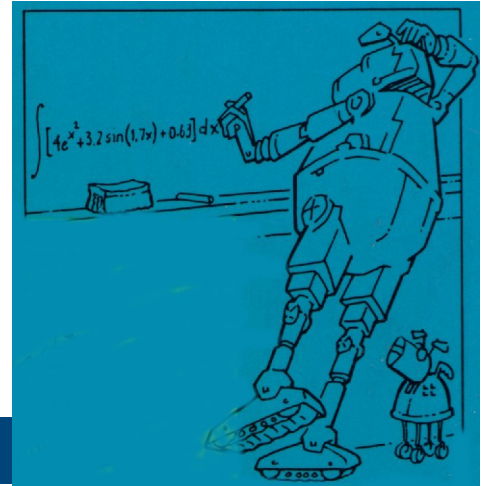


# Bibliografía

- ***Avelino J. Gonzalez and Douglas D. Dankel. “The Engineering of Knowledge Bases Systems”. Prentice Hall 1993.***
- ***Brownston y col. “Programming Expert Systems in OPS5”. Addison Wesley, 1985.***
- ***Sonya E. Keene. “Object-Oriented Programming in Common Lisp. A programmer guide to CLOS”. Addison-Wesley, 1989.***
- ***Joseph Giarratano and Gary Riley. “Expert Systems. Principles and Programming”. (Second Edition). PWS Publishing Company. 1994.***
- ***A. Gómez, N. Juristo, C. Montes y J. Pazos. “Ingeniería del Conocimiento”. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S. A. 1997.***

# Horarios/Evaluación

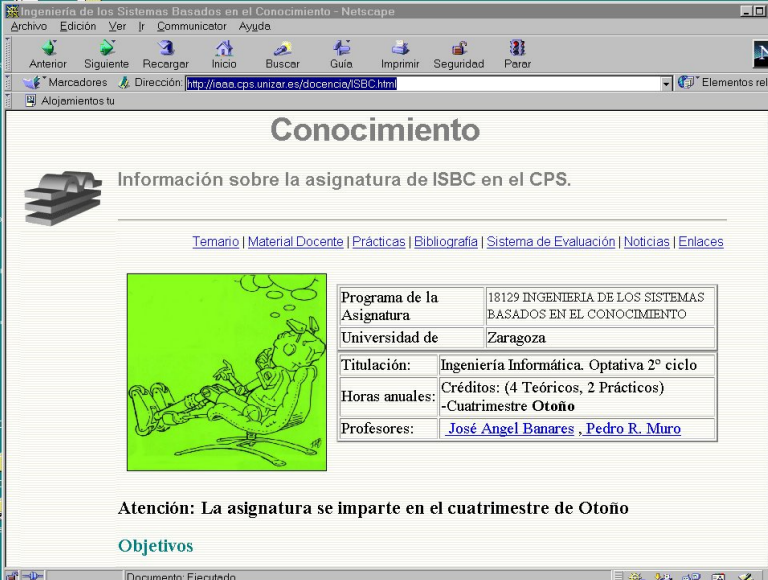
- Horario Teoría: Lunes 16 a 18, Martes 18 a 19.
- Horario de Prácticas:
  - A decidir...
- Tutorías:
  - M: 9:30 a 12:30 . X: 12 a 15
  - Resto horas cita previa
- Evaluación:
  - Prácticas y trabajo de la asignatura





# Más Información

- Web: <http://webdiis.unizar.es/asignaturas/ISBC/ISBC.html>
- Página Personal  
<http://webdiis.unizar.es/~jangelb>




The screenshot shows a Netscape browser window with the following content:

**Conocimiento**

Información sobre la asignatura de ISBC en el CPS.

[Temario](#) | [Material Docente](#) | [Prácticas](#) | [Bibliografía](#) | [Sistema de Evaluación](#) | [Noticias](#) | [Enlaces](#)

	<b>Programa de la Asignatura</b>	18129 INGENIERIA DE LOS SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO
	<b>Universidad de</b>	Zaragoza
	<b>Titulación:</b>	Ingeniería Informática. Optativa 2º ciclo
	<b>Horas anuales:</b>	Créditos: (4 Teóricos, 2 Prácticos) -Cuatrimestre <b>Otoño</b>
	<b>Profesores:</b>	<a href="#">José Angel Banares</a> , <a href="#">Pedro R. Muro</a>

**Atención:** La asignatura se imparte en el cuatrimestre de Otoño

**Objetivos**


Customer Relationship Management, Business Rules, and AI Products to make your knowledge work - Netscape

Archivo Edición Ver Ir Comunicador Ayuda

Anterior Siguiente Recargar Inicio Buscar Guía Imprimir Seguridad Parar


Marcadores Dirección: http://www.haley.com/Products.html Elementos rel.

Alojamientos tu


solutions that do what they're told

[Company](#) | [Products](#) | [Literature](#) | [Sales](#) | [Careers](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#)

- ▶ About Us
- ▶ Customer Applications
- ▶ Licensing Policies
- ▶ Online Store
  
- ▶ Register
- ▶ Contact Us



Rule-based  
Inference Engines

**Authorité**

Turn your knowledge, policies, and rules into action automatically - without programming.

## Putting Knowledge to Work in Solutions for Business

The Haley Enterprise is a global leader in the commercialization of Artificial Intelligence technology. Our most comprehensive, embeddable, efficient, scalable and integrated AI technologies coupled with decades of experience solving the most demanding knowledge management and automation challenges allow us to confidently assert that we can put your knowledge to work, too.

**Knowledge Management and Automation**

- [Business Rules \(e.g., Policies & Practices\)](#)
- [Customer Relationship Management](#)

**Information Technology (IT) for Business Rules**

- [Business Rule Processing](#)
- [Rule-based Programming](#)
- [Natural Language Processing](#)

**Artificial Intelligence (AI) Technologies and Products**


- [Rule Engines / Inference Engines](#)
- [Rules Engine for Java](#)

The Haley Enterprise makes knowledge work in [financial services applications](#) and customer relationship management (CRM) solutions by using its Artificial Intelligence (AI) technology and expertise to deliver knowledge management (KM) and automation solutions.

We empower business people to express, access, and maintain their business knowledge, best practices, and policies [in plain English](#). In addition to understanding the English sentences expressed by business people, the company's AI embeds within and integrates with other information technology (IT) so as to automate the knowledge in those sentences.

With these capabilities, The Haley Enterprise offers businesses increased agility and reliability at much lower cost by eliminating program changes within corporate IT infrastructures.

[Contact Us](#) | [Privacy Policy](#) | [Legal Terms](#)  
 Copyright 2001 The Haley Enterprise, Inc. All rights reserved.



**Business policies for processing loan applications**  
Automating the business policies of mortgage lenders using XML/HTML

Documento: Ejecutado