



Inteligencia en Redes de Comunicaciones

Julio Villena Román, Raquel M. Crespo García, José Jesús García Rueda
{jvillena, rcrespo, rueda}@it.uc3m.es



Datos de la asignatura

- ▶ **Plan de estudios:** 5º Ing. Telecomunicación
- ▶ **Cuatrimestre:** 1º
- ▶ **Créditos:** 4,5 (3 T / 1,5 P)
- ▶ **Horas/semana:** 3
- ▶ **Aula/horario:** 4.0.D01/4.1.B01 - L 17-19 / X 17-18
- ▶ **Web:** <http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc> + AulaGlobal2



¿Qué es la inteligencia artificial?

- ▶ **Entrevista a Claude Shannon:**

P: Could machines think?

R: You bet. I am a machine and you are a machine, and we both think, don't we?

J. Horgan: "Claude E. Shannon", IEEE Spectrum, 29, 4 (Apr 1992), pp.72-75

- ▶ **La definición depende de lo que se entienda por "inteligencia": ciencia o aplicación**



Inteligencia artificial...

- ▶ ... como ciencia

Epistemología + Psicología

- ▶ *”Estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales”*

Charniak y McDermott, 1985

- ▶ Su objeto formal es crear modelos del conocimiento, usando modelos computacionales para su formalización



Inteligencia artificial...

- ▶ ... como aplicación

Informática + Ingeniería

- ▶ *”Cómo hacer que los ordenadores ejecuten tareas que, por ahora, las personas realizan mejor”*

Rich y Knight, 1991

- ▶ Usa los modelos de procesamiento de la información y conocimiento y aplica modelos de resolución de problemas y razonamiento lógico



Inteligencia artificial...

►... como asignatura

Analizar los conceptos y fundamentos tecnológicos de la **inteligencia artificial** y estudiar los **métodos y técnicas** que permiten incorporar **comportamientos inteligentes** en los sistemas software para conocer las áreas donde esta tecnología proporciona avances más significativos



Programa

▶ Técnicas básicas

- ▶ Representación del conocimiento
- ▶ Razonamientos lógicos
- ▶ Estrategias de búsqueda y resolución de problemas
- ▶ Aprendizaje y adquisición de conocimiento

▶ Aplicaciones

- ▶ Sistemas basados en conocimiento y agentes
- ▶ Minería de datos
- ▶ Ingeniería lingüística

[Aula]



Laboratorio

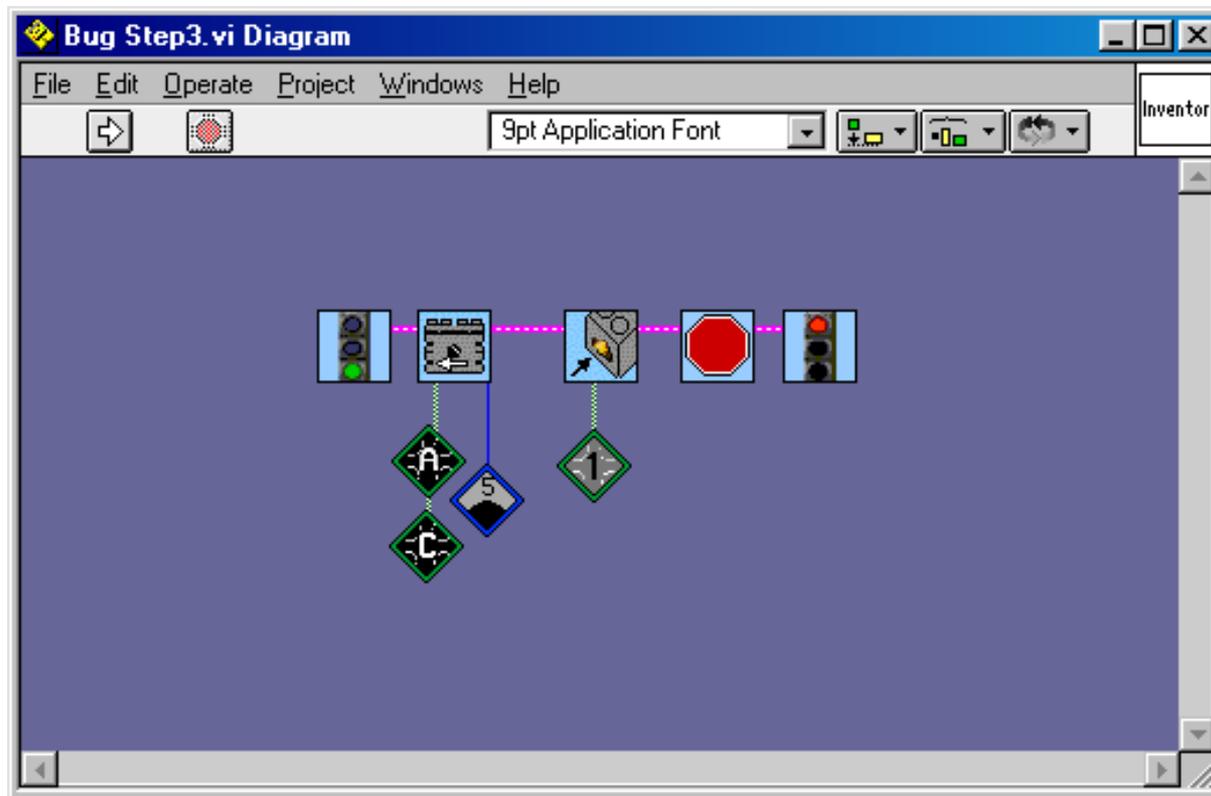
- ▶ **Sistemas expertos / agentes**
 - ▶ Robótica con Lego MindStorms
 - ▶ Sistemas Expertos
 - ▶ Prolog
 - ▶ Jess
- ▶ **Aprendizaje (Minería de Datos)**
 - ▶ Sistemas de clasificación/predicción
 - ▶ Robots con aprendizaje

[Laboratorio]



Lego: Alternativa 1

► ROBO LAB



Lego: Alternativa 2

► Java

```
public class SimpleSample {
    public static void main(String[] args) throws InterruptedException {
        // message
        TextLCD.print("DRIVE");
        // drive forward
        Motor.A.forward();
        // just run until RUN is pressed
        Button.RUN.waitForPressAndRelease();
    }
}
```



Lego: Alternativa 3

► NBC

```
dseg segment
  theUF byte
  thePower sbyte
  theOM byte OUT_MODE_MOTORON+OUT_MODE_BRAKE
  theRM byte OUT_REGMODE_IDLE
  theRS byte OUT_RUNSTATE_RUNNING
dseg ends

thread main
  set theUF, UF_UPDATE_MODE ; initialize motor
  setout OUT_A, OutputMode, theOM, RegMode, theRM, RunState, theRS,
UpdateFlags, theUF

Forever:
  set thePower, 90

UpdateSpeed:
  set theUF, UF_UPDATE_SPEED+UF_UPDATE_MODE
  setout OUT_A, Power, thePower, OutputMode, theOM, UpdateFlags, theUF
  jmp Forever
  exit

endt
```



Lego: La elección

► NQC / NXC

```
task main() {
  SetSensor(SENSOR_1, SENSOR_LIGHT);
  SetSensor(SENSOR_2, SENSOR_LIGHT);
  while(true) {
    if (SENSOR_1 < 45) {
      Off(OUT_A);
    } else if (SENSOR_2 < 45) {
      Off(OUT_B);
    } else {
      On(OUT_A);
      On(OUT_B);
    }
  }
}
```



Weka

Weka Explorer

Preprocess | **Classify** | Cluster | Associate | Select attributes | Visualize

Open file... | Open URL... | Open DB... | Generate... | Undo | Edit... | Save...

Filter: Choose **None** Apply

Current relation: Relation: iris Instances: 150 Attributes: 5

Selected attribute: Name: sepalength Type: Numeric Missing: 0 (0%) Distinct: 35 Unique: 9 (6%)

| Statistic | Value |
|-----------|-------|
| Minimum | 4.3 |
| Maximum | 7.9 |
| Mean | 5.843 |
| StdDev | 0.828 |

Attributes: All | None | Invert | Pattern

| No. | Name |
|-----|--|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> sepalength |
| 2 | <input type="checkbox"/> sepalwidth |
| 3 | <input type="checkbox"/> petallength |
| 4 | <input type="checkbox"/> petalwidth |
| 5 | <input type="checkbox"/> class |

Class: class (Nom) Visualize All

Remove

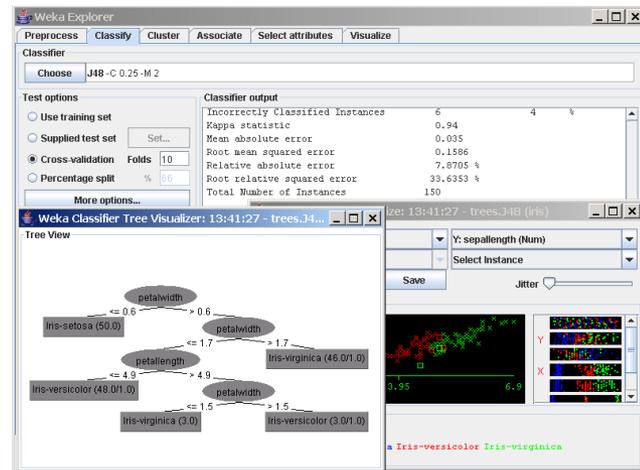
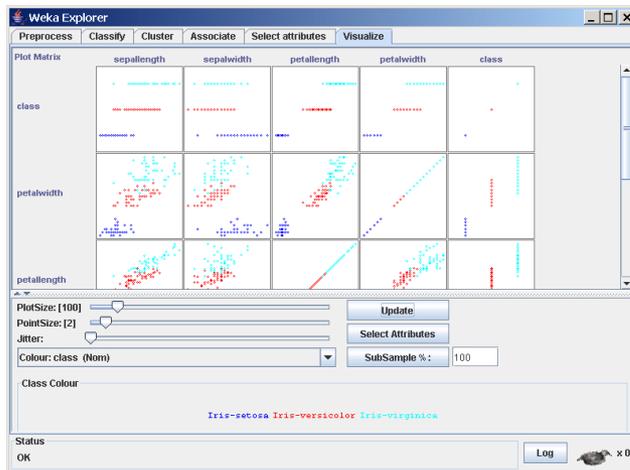
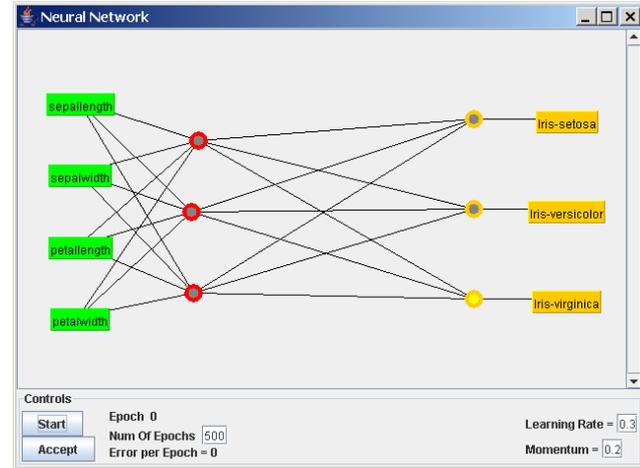
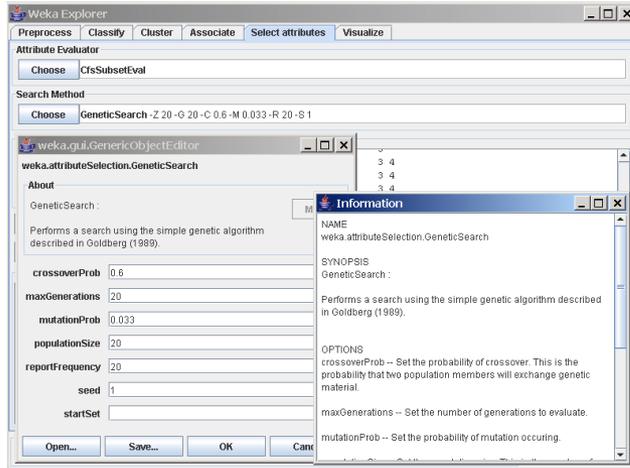
Status: OK Log x 0

Histogram Data:

| Bin Range | Count |
|-----------|-------|
| 4.3 - 4.8 | 16 |
| 4.8 - 5.3 | 30 |
| 5.3 - 5.8 | 34 |
| 5.8 - 6.3 | 28 |
| 6.3 - 6.8 | 25 |
| 6.8 - 7.3 | 10 |
| 7.3 - 7.9 | 7 |



Weka (2)



Bibliografía básica

- ▶ Russel, S.J.; Norvig, P. **Artificial Intelligence. A Modern Approach (2nd Edition)**. Prentice-Hall, 2002
Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno (2ª Edición). Prentice-Hall, 2003
- ▶ Fernández, G. **Representación del conocimiento** (e-book en <http://www.gsi.dit.upm.es/~gfer/ssii/rcsi/>)
- ▶ Han, J.; Kamber, M. **Data Mining: Concepts and Techniques (2nd Edition)**. Morgan Kaufmann Publishers, 2006



Bibliografía de referencia

- ▶ Rich, E.; Knight, K. **Inteligencia Artificial**. McGraw-Hill, 1994
- ▶ Nils J. Nilsson. **Inteligencia artificial: una nueva síntesis**. McGraw-Hill, 2000
- ▶ Mira, J.; Delgado, A.; Sánchez Boticario, J. **Aspectos básicos de la Inteligencia Artificial**. Ed. Sanz y Torres, 1995
- ▶ P.Adriaans, P.; Zantinge, D. **Data Mining**. Addison-Wesley, 1996
- ▶ Piatetsky-Shapiro G., Frawley J. (eds.). **Knowledge Discovery in Databases**. MIT Press. 1991



Evaluación de la asignatura

- ▶ Examen

+

- ▶ Trabajo (*informe técnico*)

- ▶ Tema voluntario
- ▶ En grupo
- ▶ Presentación en clase

+

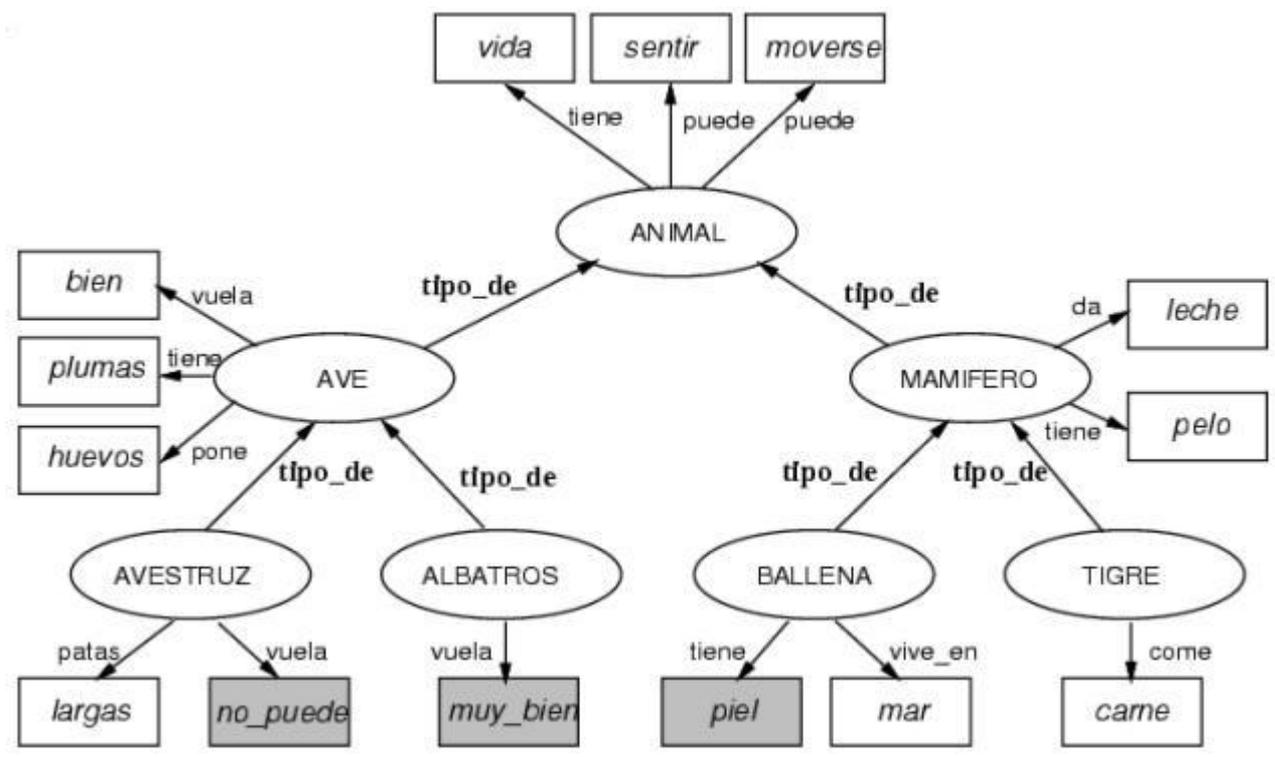
- ▶ Participación en actividades de clase



“La singularidad”:

http://en.wikipedia.org/wiki/Technological_singularity





*¿Tiene pelo el avestruz?
 ¿Quién vuela y cómo?*

Todo hombre es mortal

Sócrates es un hombre

→ Sócrates es mortal

La Tierra gira en torno al Sol

La Luna gira en torno a la Tierra

→ La Luna ...

A quien madruga Dios le ayuda

Quien madruga, duerme por la tarde

Quien duerme por tarde, no duerme por la noche

Quien no duerme en la noche, sale de juerga

→ Dios ayuda a ...



En “El Mercader de Venecia”, de Shakespeare, Porcia tenía tres cofres –uno de oro, otro de plata y otro de plomo – y en uno de ellos estaba su retrato. El pretendiente tenía que elegir uno de los cofres y si acertaba con el que tenía el retrato, podría casarse con ella. En la tapa de cada cofre había una inscripción para ayudar al pretendiente a elegir.

ORO: El retrato está en este cofre

PLATA: El retrato no está aquí

PLOMO: El retrato no está en el cofre de oro

De las tres, sólo una es verdad. ¿Dónde está el retrato?



Más tarde se dio cuenta de que el acertijo era muy fácil, y lo complicó un poco:

ORO: El retrato no está en el cofre de plata

PLATA: El retrato no está aquí

PLOMO: El retrato está en este cofre

¿Dónde está el retrato ahora?



simbología

- Transbordo entre líneas de Metro
- Transbordo largo entre líneas de Metro
- Estación con horario restringido
- Estación con acceso para personas con movilidad reducida. Ascensor
- Acceso con rampa
- Estación de Cercanías Renfe
- Terminal de autobús interurbano
- Aeropuerto de Madrid + Barajas

- Aparcamiento Libre en estación
- Aparcamiento de Pago en estación
- Oficina de Información al Cliente
- Sin servicio por obras
- Estación cerrada por obras
- Pasillo cerrado por obras
- Cambio tarifario



Septiembre 2005/1



Comunidad de Madrid

MetroSur



| TFM | |
|---------|----------------------|
| zona B1 | Rivas Urbanizaciónes |
| zona B2 | Rivas Vaciamadrid |
| zona B3 | La Poveda |
| | Arganda del Rey |

leyenda

- 1 Plaza de Castilla / Congosto
- 2 Ventas / Cuatro Caminos
- 3 Legazpi / Mondoa
- 4 Argüelles / Parque de Santa María
- 5 Cantilejas / Casa de Campo
- 6 Circular
- 7 Las Musas / Pitis
- 8 Nuevos Ministerios / Barajas
- 9 Herrera Oria / Arganda del Rey
- 10 Fuencarral / Puerta del Sur
- 11 Plaza Elíptica / Pan Benedito
- 12 MetroSur
- H Opera / Príncipe Pío

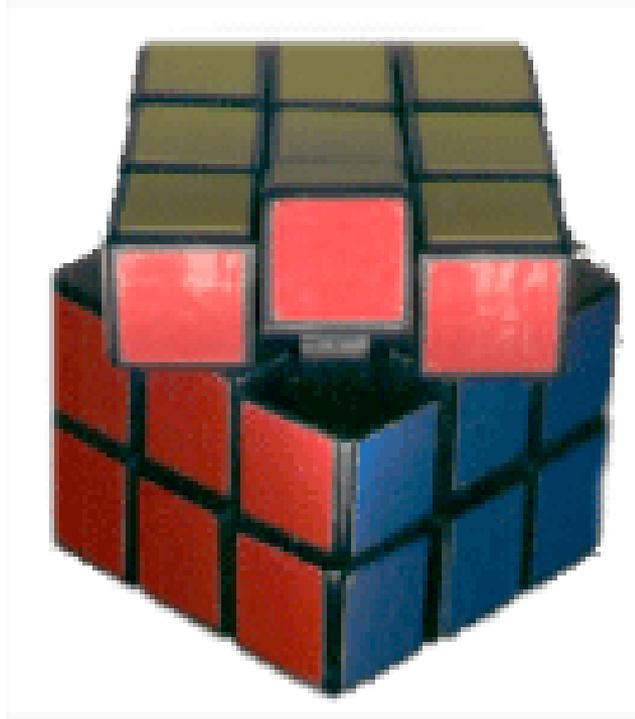


Universidad Carlos III de Madrid

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| | 6 | | 1 | | 4 | | 5 | |
| | | 8 | 3 | | 5 | 6 | | |
| 2 | | | | | | | | 1 |
| 8 | | | 4 | | 7 | | | 6 |
| | | 6 | | | | 3 | | |
| 7 | | | 9 | | 1 | | | 4 |
| 5 | | | | | | | | 2 |
| | | 7 | 2 | | 6 | 9 | | |
| | 4 | | 5 | | 8 | | 7 | |

<http://sudoku.3ontech.com/>





<http://www.mailxmail.com/curso/vida/rubik>

<http://youtube.com/watch?v=htnLlKTpaY8>



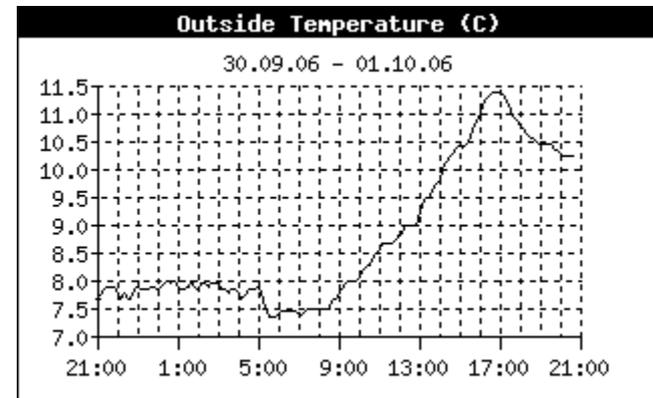
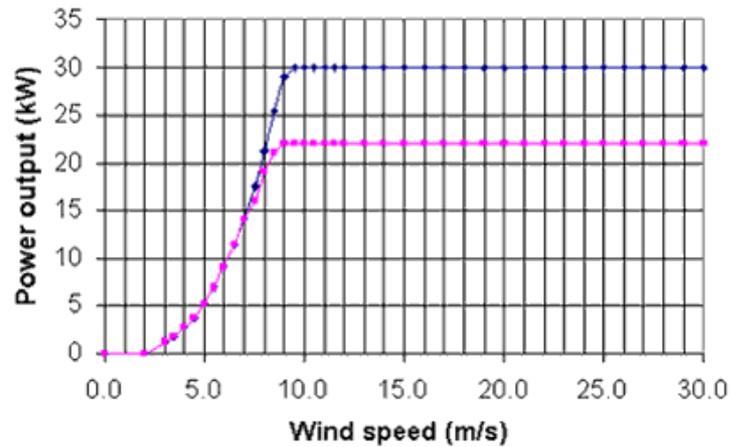
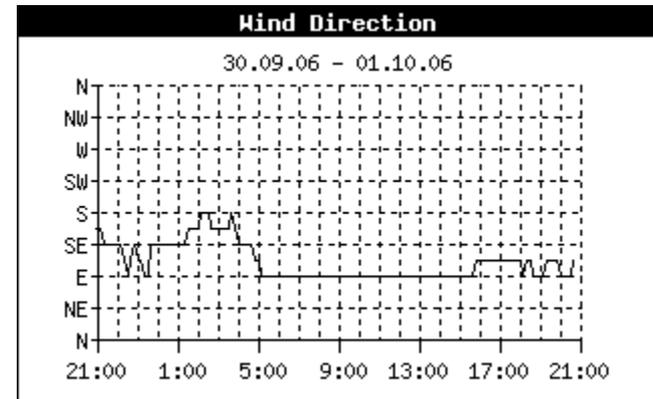
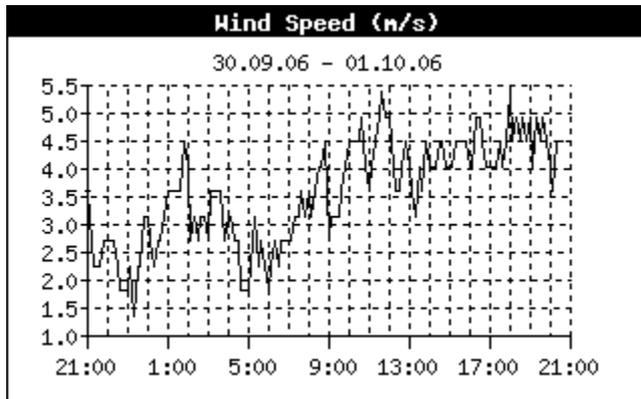
Tetris:

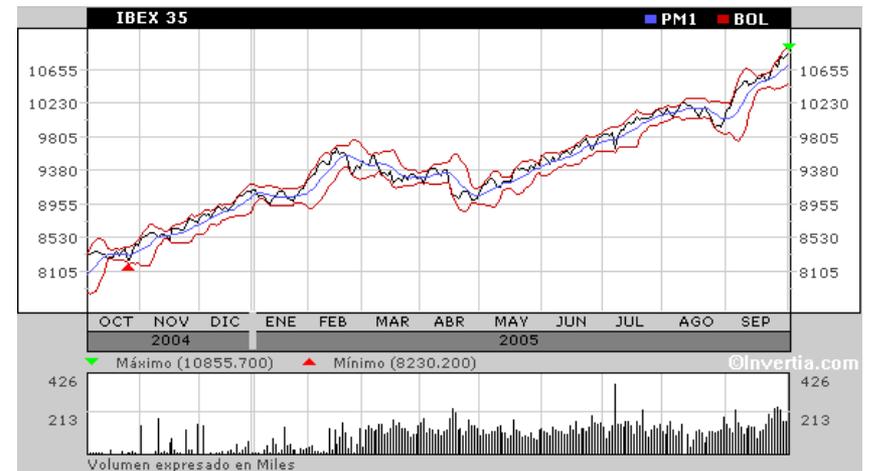
http://www.youtube.com/watch?v=mSaO0UI_55c

Buscaminas:

<http://www.youtube.com/watch?v=F0WVDvYIIq9M>







Mouse gestures:

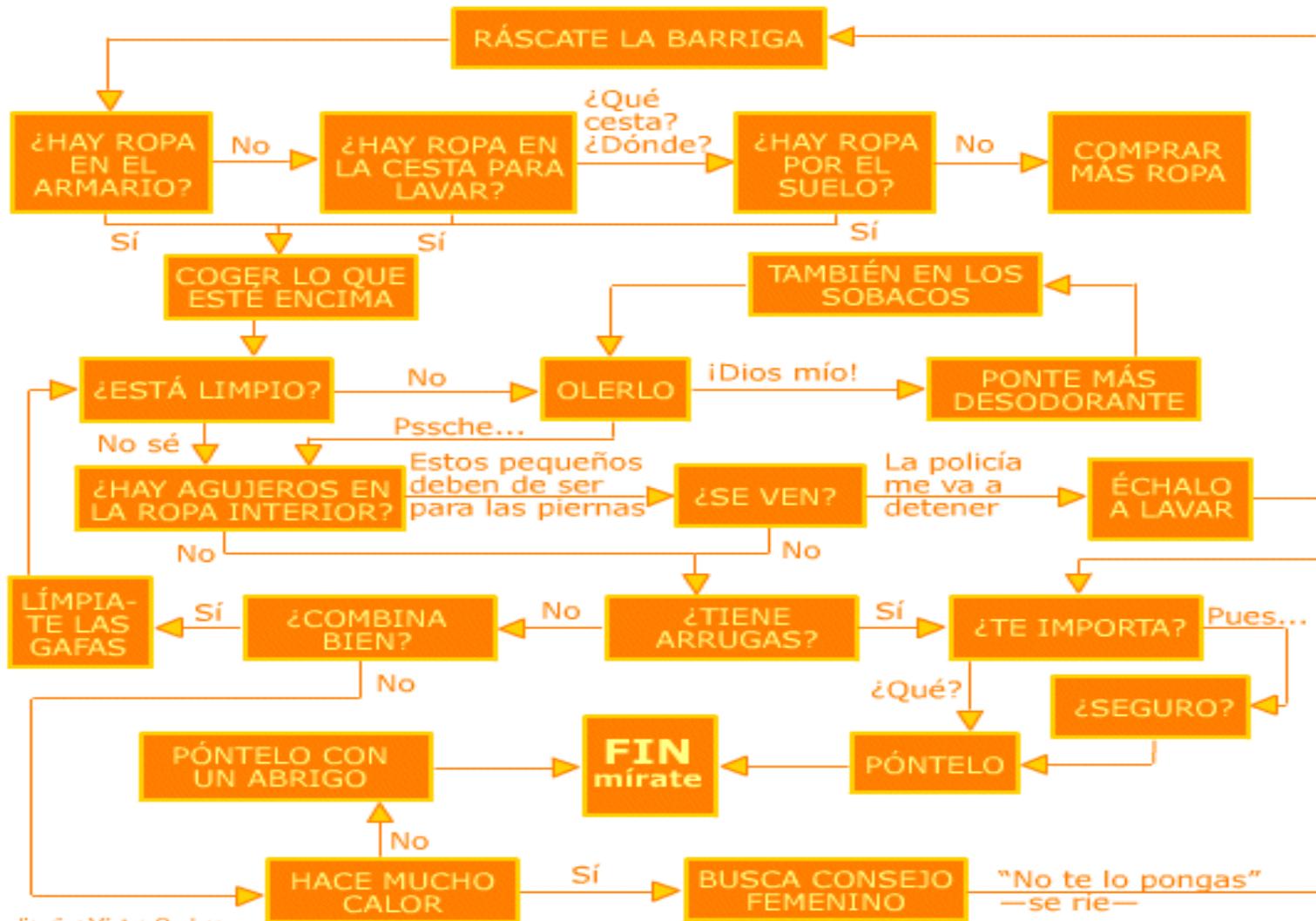
<http://www.youtube.com/watch?v=2XOMkkGafGc>

AI Fighter:

<http://www.youtube.com/watch?v=4dJpf9Fn3cw>



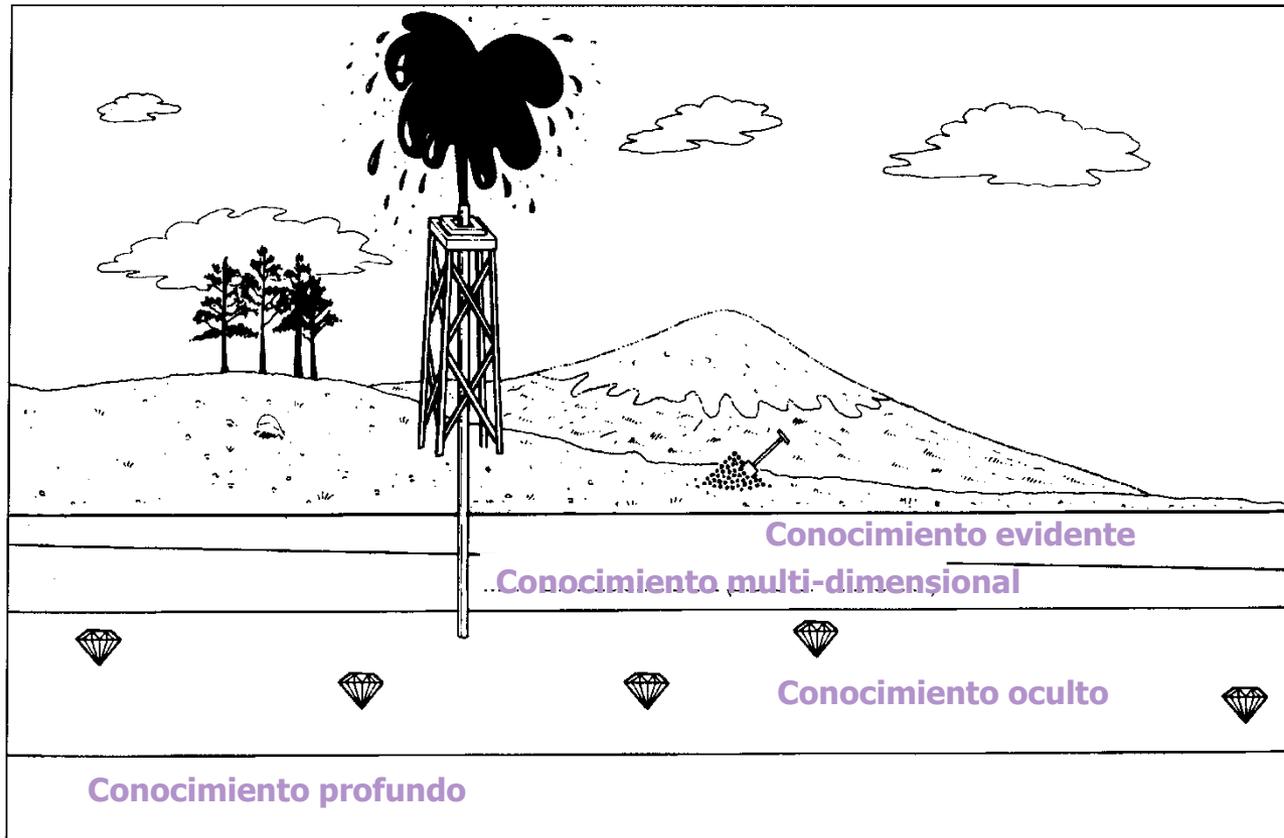
Algoritmo masculino para seleccionar la ropa del día



diseño: Víctor Godoy



Tipos de conocimiento



Pi – Fe en el caos:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Pi_\(película\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Pi_(película))



I 2 sin aire

I 2 sin agua

3 quererte un poco menos

I 2 sin ti

Pero no puedo, siento que muero

Me estoy ahogando en tu amor

I 2 sin aire

I calmar mi aflicción

I 2 sin agua

3 robar tu corazón

¿Qué son I, 2 y 3?



PaCo:

<http://www.fundacion.telefonica.com/at/vida/vidaI0/paginas/v7/paco.html>

