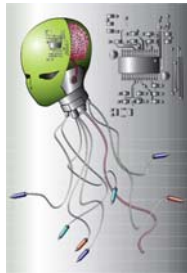




Departamento de  
Informática e Ingeniería  
de Sistemas  
Universidad Zaragoza



## Gente artificial. De la ficción a la realidad y vuelta a la ficción



<http://webdiis.unizar.es/~seron/>  
seron@unizar.es

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




T  
I  
C  
K  
I  
O  
I  
O  
I  
O  
I  
O  
I  
O

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Índice

- Introducción
- Fase 1 El entorno
  - Reflexión histórica
  - Anhelo
  - Inteligencia Artificial y Vida Artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones
- Vuelta a la ficción




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Índice

- Introducción
- Fase 1 El entorno
  - Reflexión histórica
  - Anhelo
  - Inteligencia Artificial y Vida Artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones
- Vuelta a la ficción


**Primera idea**  
**Segunda idea**  
**Tercera idea**



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Índice

- **Introducción**
- Fase 1 El entorno
  - Reflexión histórica
  - Anhele
  - Inteligencia y Vida artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones
- Vuelta a la ficción



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

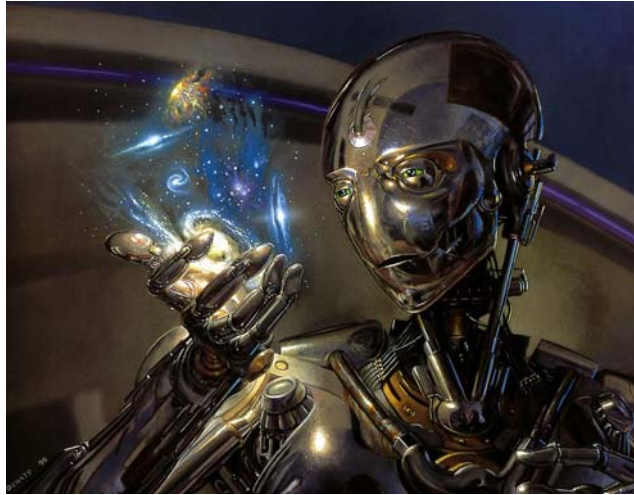
**¡Pregunta!**

## ¿De qué va esto?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Empecemos con la ficción



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¡sigamos con imágenes!



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Una secuencia de la película “The Time Machine”



Alexander se dirige a la biblioteca pública de la Quinta Avenida.

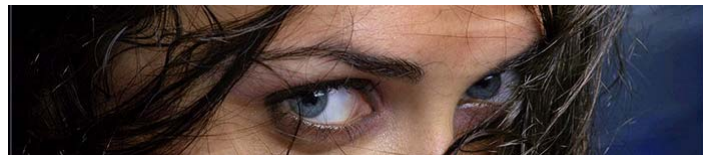
Allí conoce a Vox 114, un bibliotecario creado gracias a la inteligencia artificial, el cual le informa sobre las aplicaciones prácticas de los viajes en el tiempo y le asegura que la idea de viajar al pasado es imposible.

El personaje del bibliotecario es un holograma con capacidad visual y verbal conectado a todas las bases de datos del planeta.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Veamos un video clip

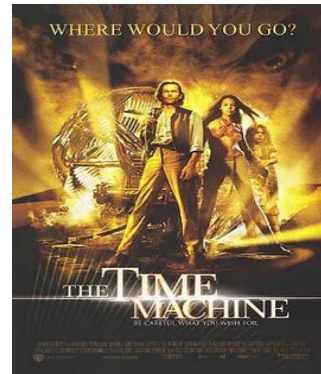


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Una secuencia de la película “The Time Machine”

- **Production Company:** Parkes/MacDonald
- **Director:** Simon Wells
- **Producer:** Arnold Leibovit
- **Film:** 2002 (ciencia ficción)
- **Based on:**
  - The time Machine by H. G. Wells(1895)
  - The Time Machine by DavidDuncan (1960)

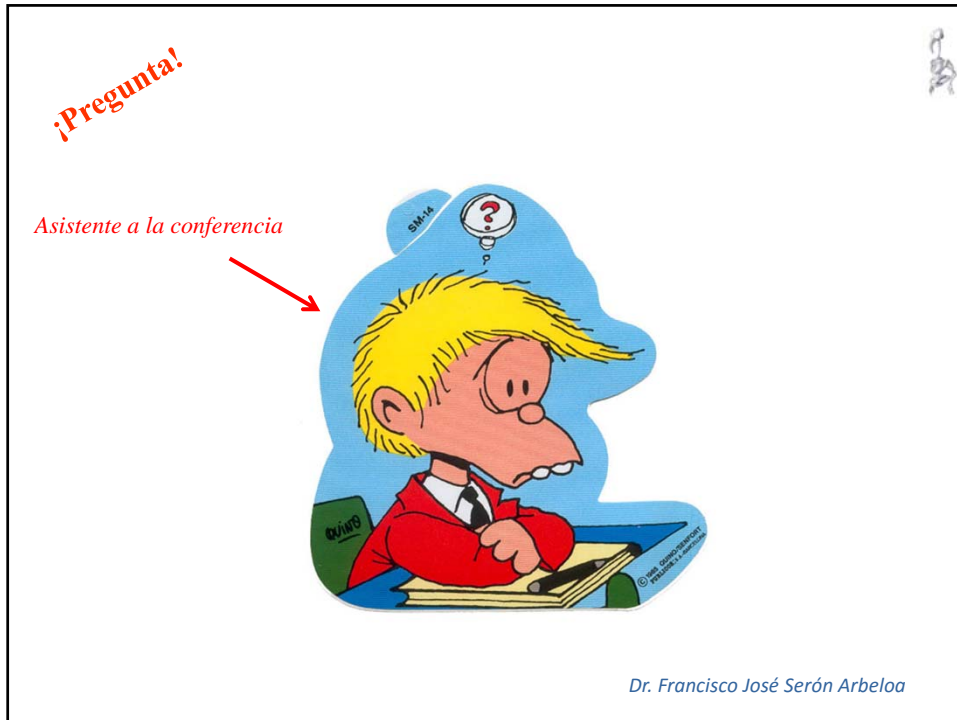


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

¡En realidad efectos especiales!  
¿Una ficción?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





## ¿Por qué hablar de gente artificial?



1. ¡Por que lo que acabamos de ver es mi objetivo de trabajo, pero sin que sean efectos especiales!

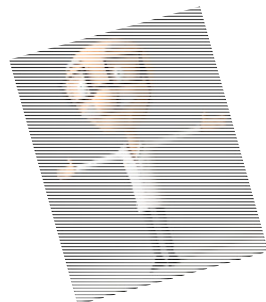


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Objetivo personal



- La búsqueda de sistemas artificiales que hagan lo que se necesita, sin decirles exactamente cómo hacerlo.
- Más en concreto “Agentes Conversacionales Corporeizados Semánticos y Cognitivos”.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

*“Dubito ergo cogito, cogito ergo sum.”*  
(I doubt therefore I think, I think therefore I am)

- René Descartes (1596-1650)

## ¿Por qué hablar de gente artificial?

2. Porque es un tema abierto que está en la frontera del conocimiento y por lo tanto es interesante.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Postura personal 

- Mi trabajo se decanta por realizar una aproximación tecnológica al problema de la mente (cognitividad).



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Postura personal 

- Debo aclarar de entrada el hecho de que “estamos empezando” a ser capaces de concebir como podría ser esta respuesta en función de las leyes conocidas de la física, la biología o la información.
- ¡Pero eso es lo interesante! ¿no?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Las preguntas

### Pregunta 1

¿Se puede modelar la mente?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Un hecho innegable

¡Ha surgido la mente!

.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Una forma de verla



### ¡Ha surgido la mente!

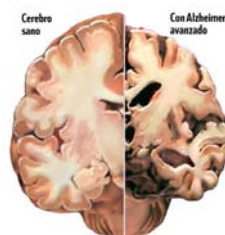
- La mente es el resultado de un procesador neuronal, capacitado por la selección natural para manejar algoritmos combinatorios del razonamiento causal y probabilístico que le han servido al homo sapiens para alcanzar los objetivos de comer, reproducirse, sobrevivir, la paternidad, la amistad, el prestigio social, el saber...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Postura personal con relación a la pregunta 1



- Pero para mí, lo que es muy evidente es que la mente es un fenómeno emergente de la materia.
- La mente humana no siempre es el precioso recipiente que tanto valoramos. Ciertas afecciones cerebrales desbaratan el funcionamiento de la mente (Alzheimer).



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Respuesta 1



- Sea esa la explicación u otra diferente, se está en el camino de empezar a entender porque ¡es entendible! Y por lo tanto **acabará siendo modelable**.

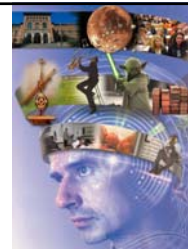
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Las preguntas

### Pregunta 1

¿Se puede modelar la mente?

*Si la respuesta es sí*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Las preguntas

**Pregunta 1**  
¿Se puede modelar la mente?

*Si la respuesta es sí*


**Pregunta 2**  
¿Se puede simular con un computador?



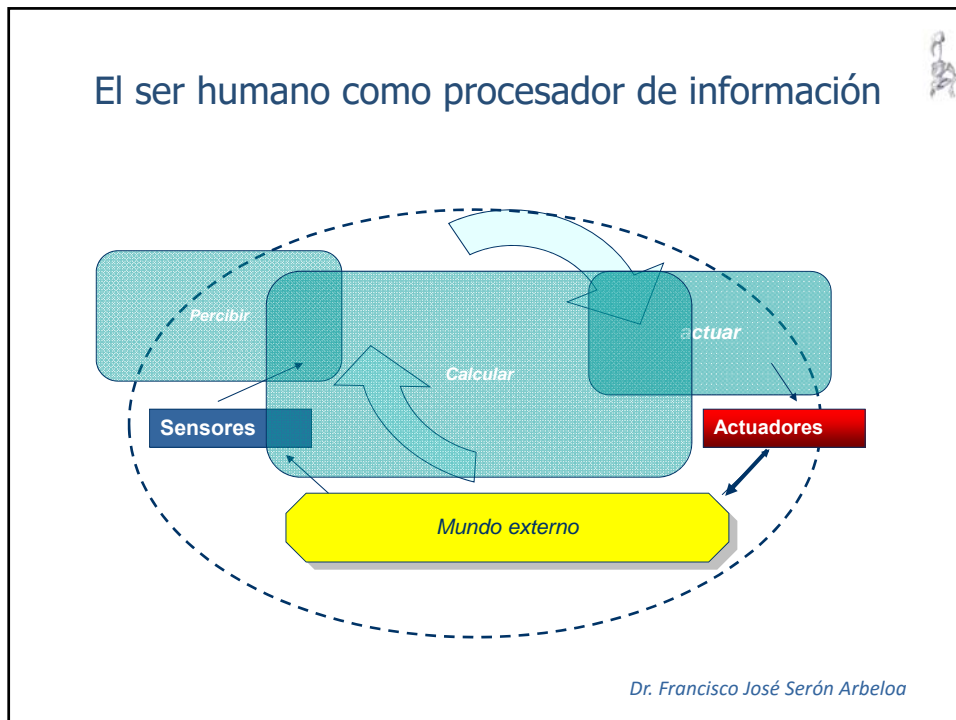
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Respuesta 2

- El concepto de **cognición** (del latín: cognoscere, "conocer") hace referencia a la facultad de los seres de **procesar información** a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y las características subjetivas que permiten valorar y considerar ciertos aspectos en detrimento de otros.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Postura personal con relación a la pregunta 2

- Si un sistema cognitivo se puede explicar como un sistema que procesa información, puedo simularlo mediante un ordenador, ya que es la máquina universal de procesamiento de la Información.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Respuesta 2

- El enfoque cognitivo ha insistido sobre cómo los individuos entienden el mundo en que viven y cómo reciben información, actuando de acuerdo con ella.
- Este enfoque ha propiciado he impulsado la utilización de la informática y de la automática para la construcción de sistemas artificiales.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Validez de mi objetivo de trabajo

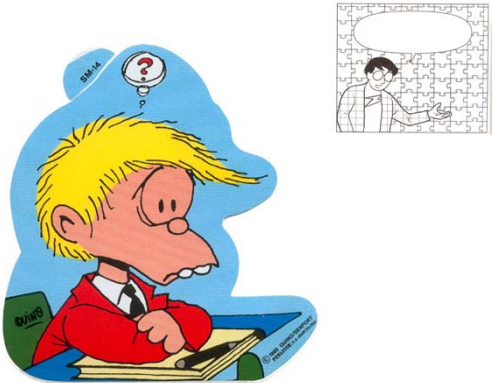
¡Creo que mi objetivo de trabajo es factible!



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**¡Pregunta!**

*Asistente a la conferencia*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

¿Entonces usted ha venido a decirnos cómo se hacen?

*Asistente a la conferencia*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**¡Situación!**

### Incredulidad en el auditorio



Estoy tranquilo, totalmente tranquilo...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**¡Situación!**


### Incredulidad en el auditorio




Estoy tranquilo, totalmente tranquilo...

**Paciencia**

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



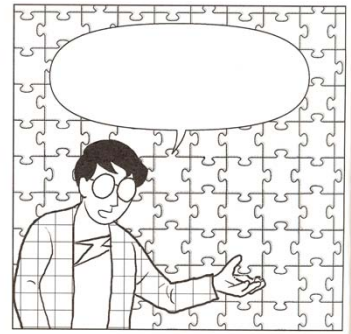
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**¡Pregunta!**

### ¿Cómo lo voy a hacer?

- La respuesta a esta pregunta requiere unos pasos previos para entender bien el título de la conferencia y su objetivo.

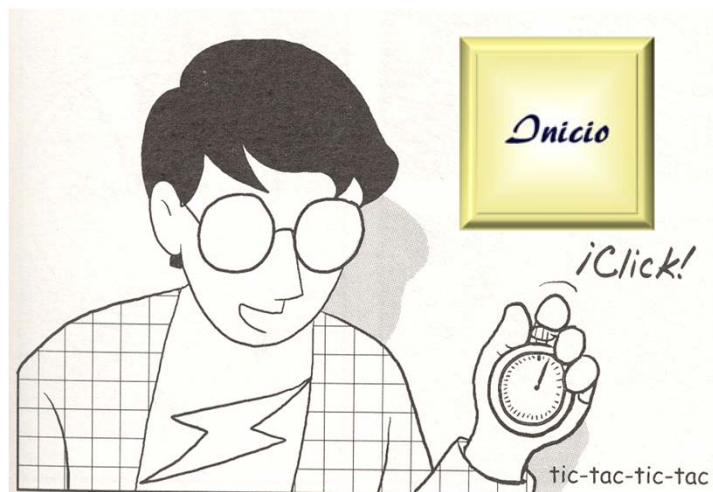


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Vamos a seguir tres fases

- **Fase 1**, voy a describir el entorno en el que hay que interpretar la conferencia.
- **Fase 2**, voy a contar lo que deseo transmitir bajo la perspectiva de ese entorno.
- **Fase 3**, extraeré conclusiones.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Fase 1. El entorno



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Vamos a seguir tres fases



- **Fase 1**, voy a describir el entorno en el que hay que interpretar la conferencia.
- **Fase 2**, voy a contar lo que deseo transmitir bajo la perspectiva de ese entorno.
- **Fase 3**, extraeré conclusiones.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Quiero dejar tres ideas claras



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Reflexión  
histórica**



**Anhelo**



**Inteligencia y  
Vida Artificial**




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

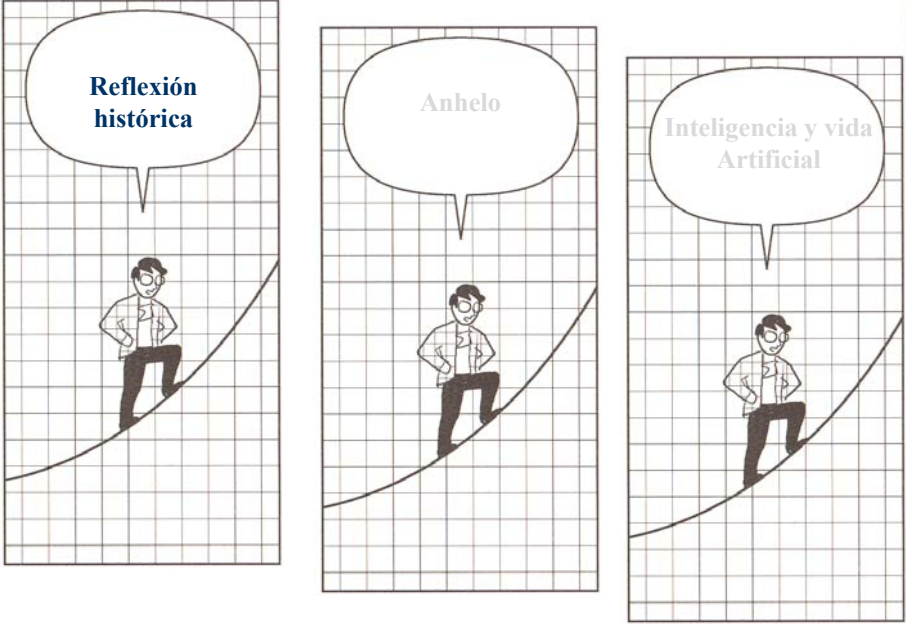


### Índice

- Introducción
- Fase 1 El entorno
  - Reflexión
  - Anhelos
  - Inteligencia y Vida artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones
- Vuelta a la ficción



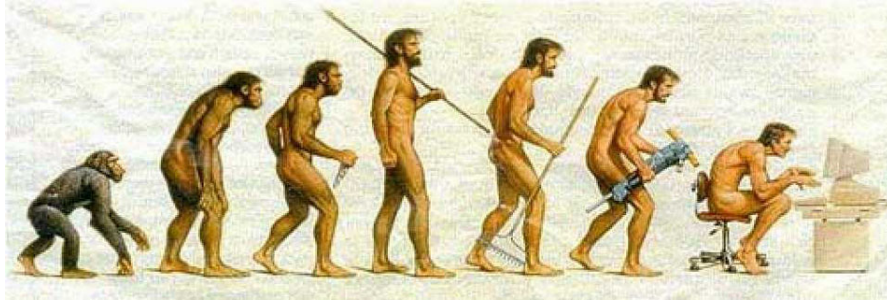
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**

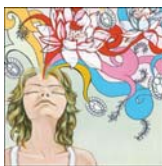
*La evolución de la especie humana está ligada al progreso de los artefactos;*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**

*El hombre desde su comienzo ha tenido la capacidad de imaginarlos.*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**

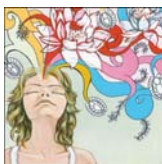
*El hombre desde su comienzo ha tenido la capacidad de imaginarlos, diseñarlos.*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**

*El hombre desde su comienzo ha tenido la capacidad de imaginarlos, diseñarlos, construirlos.*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**

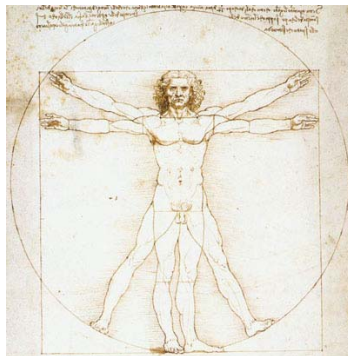
*El hombre desde su comienzo ha tenido la capacidad de imaginarlos, diseñarlos, construirlos y utilizarlos.*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**


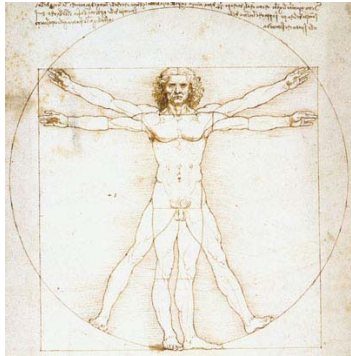
*el “homo sapiens”*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**

*el “homo sapiens” es el “homo faber”.*



**Homo Faber by Kamen Kamenov**


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

The slide features a small icon of a person in the top right corner. The main text is in a blue serif font. Below the text are two images: the Vitruvian Man on the left and a digital hand composed of black dots and lines on the right. The name 'Homo Faber by Kamen Kamenov' is written below the second image, and the author's name 'Dr. Francisco José Serón Arbeloa' is at the bottom right.

**Idea base**

La aparición de la tecnología, ha sido posible por el desarrollo de la facultad racional.

*El principio*

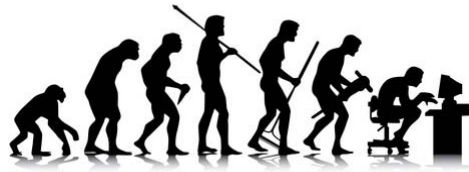


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

The slide features a small icon of a person in the top right corner. The main text is in a blue serif font. Below the text are three overlapping images of gorillas: one with a digital overlay, one in a natural setting, and one with a digital overlay. The title 'El principio' is written in italics to the right of the images. The author's name 'Dr. Francisco José Serón Arbeloa' is at the bottom right.

### Idea base

La **historia de la tecnología** es la historia de la invención de artefactos y técnicas con un propósito práctico en un entorno económico.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Idea base

*Un artefacto (herramienta o máquina) es:*

- *Un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica.*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**



*Un artefacto (herramienta o máquina) es:*

- *Un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica.*
- *Que requiere de una aplicación correcta de energía*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**



*Un artefacto (herramienta o máquina) es:*

- *Un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica.*
- *Que requiere de una aplicación correcta de energía*
- *Precisa un elemento de control.*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Idea base



*¡artefactos mejores y más potentes!*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

La historia en tres etapas



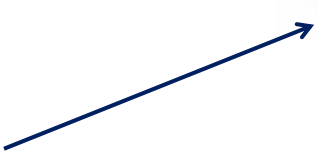

- Idea base
  - Primera etapa
  - Segunda etapa
  - Tercera etapa

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### La historia en tres etapas

- Idea base
  - **Primera etapa**
  - Segunda etapa
  - Tercera etapa






*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Idea base

La primera etapa: **la herramienta.**

- Una herramienta es un artefacto
- Alimentado por la energía humana o animal.
- Que requiere de un operador humano para su función de control.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**



La primera etapa: **la herramienta.**

- Paleolítico



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

**Idea base**



Los cazadores-recolectores del paleolítico desarrollaron herramientas, principalmente para la adquisición de alimentos.

El propio **ser humano** es el que proporciona la energía para herramientas como *el canto tallado, la lasca y el bifaz*, o *la raedera, la lanza, la flecha, o el martillo.*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

**Idea base**



La primera etapa: **la herramienta.**

- Neolítico



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**



Por puro azar, alguien tomó una decisión que cambiaría la vida de mucha gente y de la propia historia.



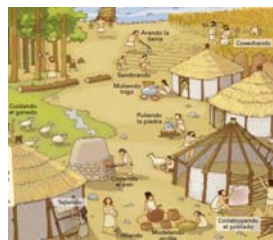
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Idea base



Por puro azar, alguien tomó una decisión que cambiaría la vida de mucha gente y de la propia historia.

Hace unos 10.000 años, parte del género humano dejó de ser nómada para convertirse en sedentario. Conocieron la agricultura y ganadería, desarrollaron técnicas artesanales y comenzaron a trabajar los metales. Este conjunto fue el agente provocador del cambio.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

### Idea base



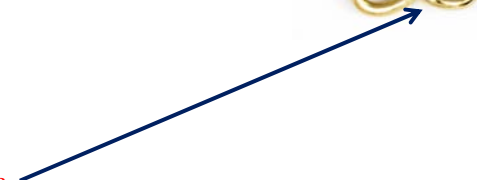
Los animales de tiro o carga (*caballo, buey, camello*) proporcionaron la energía para herramientas como el *arado o el carro*.




Dr. Francisco José Serón Arbeloa

### La historia en tres etapas

- Idea base
  - Primera etapa
  - **Segunda etapa**
  - Tercera etapa






*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Idea base

La segunda etapa: **la máquina.**

- Una máquina es un artefacto
- Alimentado por energía no humana o animal, es decir, la energía la proporciona la naturaleza.
- Que requiere de un operador humano para su función de control.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**

La segunda etapa: **la máquina.**

- Maquinas previas industrial



**Revolución**



- Actuales



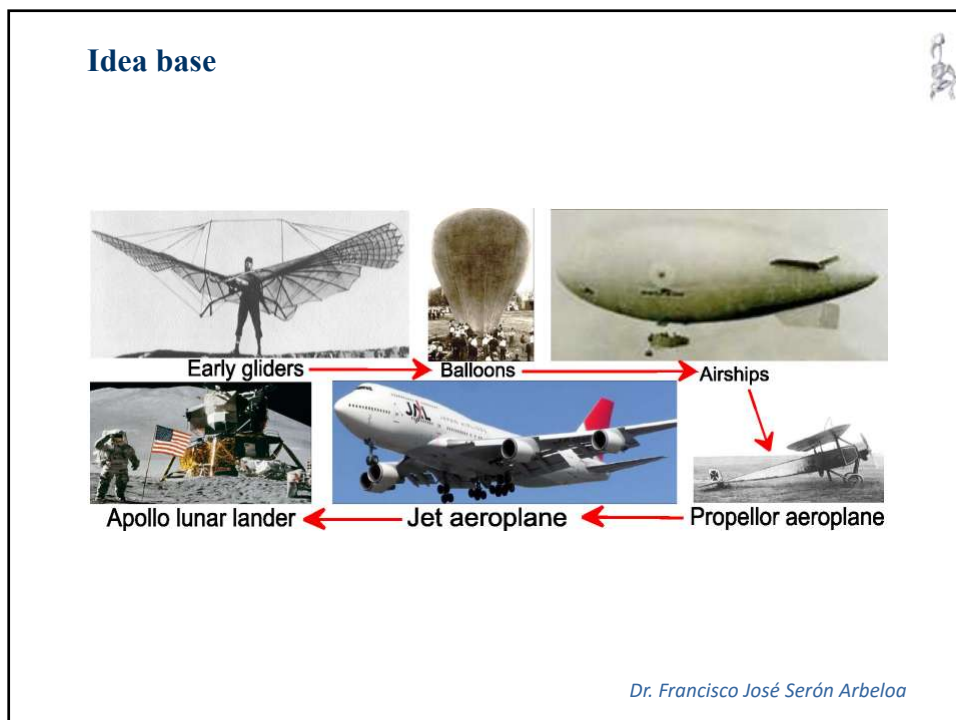
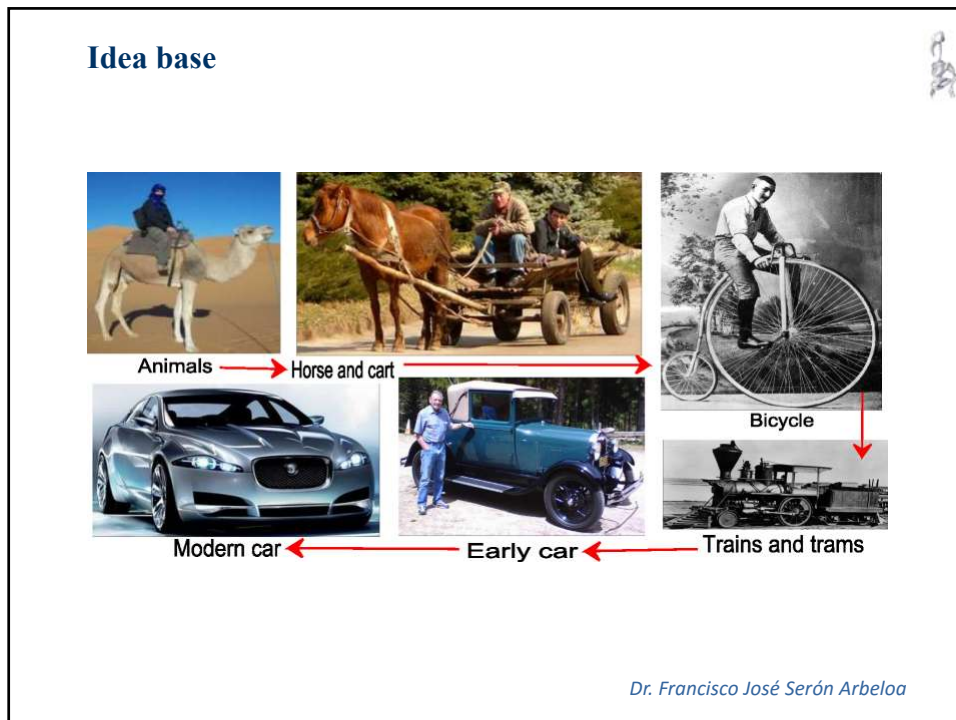
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

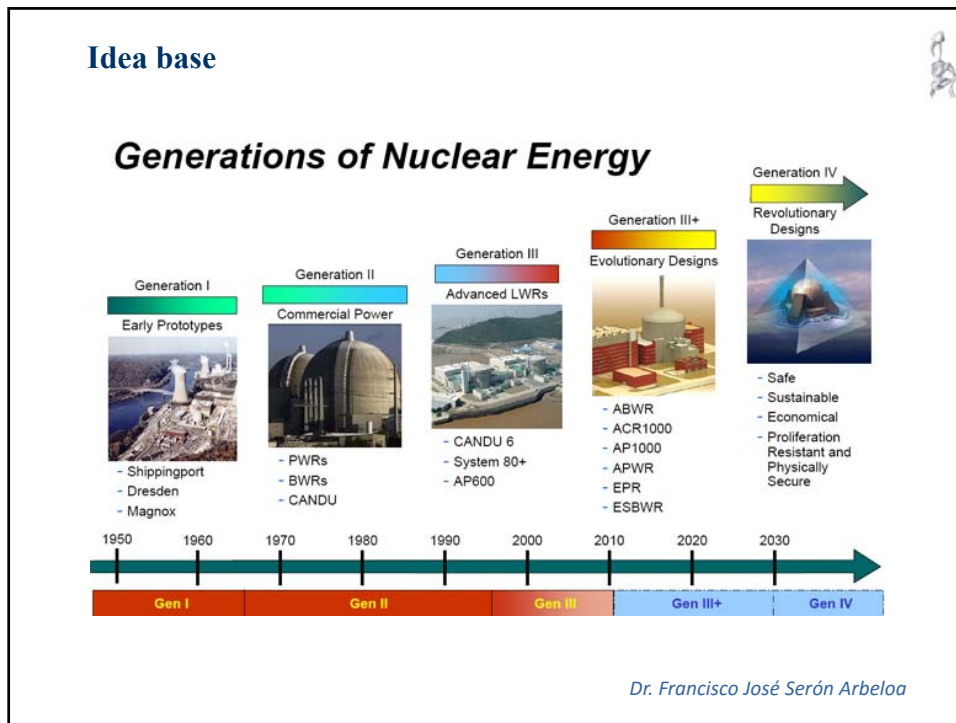
**Idea base**



Charcoal → Quill pen → Fountain pen → Manual typewriter → Electric typewriter → Word Processor

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*







## Resumiendo

Las herramientas y las máquinas permiten:  
acelerar el trabajo  
y  
liberar a las personas de las tareas arduas.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Idea base


Las máquinas permiten a los seres humanos superar  
tremendamente los límites de sus cuerpos.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

La historia en tres etapas

- Idea base
  - Primera etapa
  - Segunda etapa
  - Tercera etapa

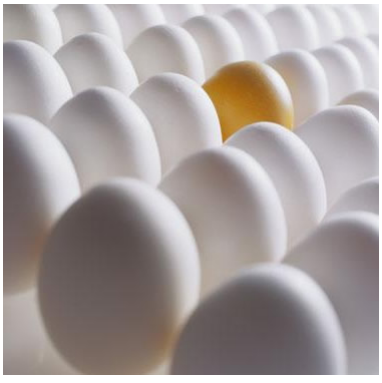


Dr. Francisco José Serón Arbeloa

The slide features the title 'La historia en tres etapas' at the top center. Below it, a blue arrow points from the text 'Tercera etapa' in a red bullet point to a photograph of three interlocking golden rings. The rings are arranged in a complex, three-dimensional knot-like structure. The slide also includes a small logo in the top right corner and the author's name 'Dr. Francisco José Serón Arbeloa' at the bottom right.

**Idea base**

Aparición de máquinas basadas en una idea singular



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

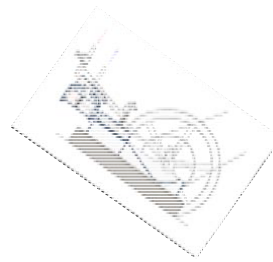
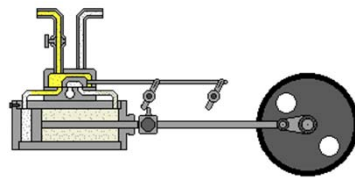
The slide has the title 'Idea base' in bold at the top left. Below it, the text 'Aparición de máquinas basadas en una idea singular' is centered. A photograph of a row of white eggs is shown, with one egg in the middle being yellow, standing out from the rest. The slide also includes a small logo in the top right corner and the author's name 'Dr. Francisco José Serón Arbeloa' at the bottom right.

**Idea base**



La tercera etapa: **el autómeta.**

- El autómeta es una máquina que elimina el elemento de control humano con un algoritmo automático.



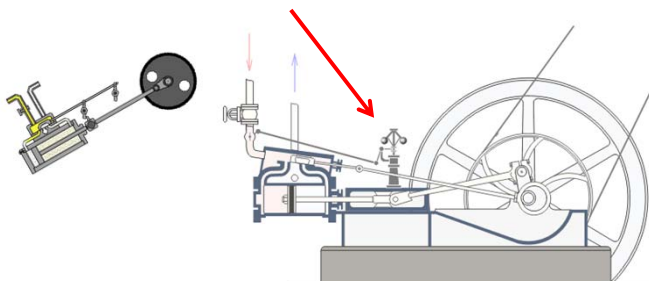
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**



La tercera etapa: **el autómeta.**

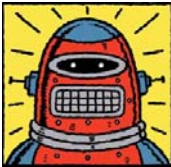

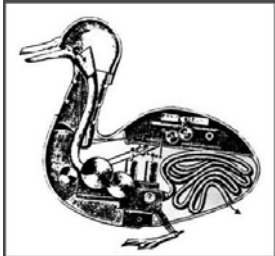
- El autómeta es una máquina que elimina el elemento de control humano con un algoritmo automático.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**

*El autómata*




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Idea base**

*El autómata por antonomasia*


Los artefactos informáticos



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Índice

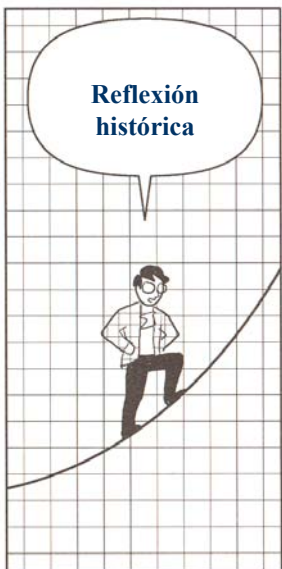
- Introducción
- Fase 1 **El entorno**
  - **Reflexión histórica**
  - Anhele
  - Inteligencia y Vida artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones
- Vuelta a la ficción




Primera idea

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


## Primera idea



**Reflexión  
histórica**




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


**Idea base** Primera idea 



***El autómeta por antonomasia***


Los artefactos informáticos son  
*mediadores simbólicos que amplifican el intelecto,*  
más que el músculo de quienes los utilizan.



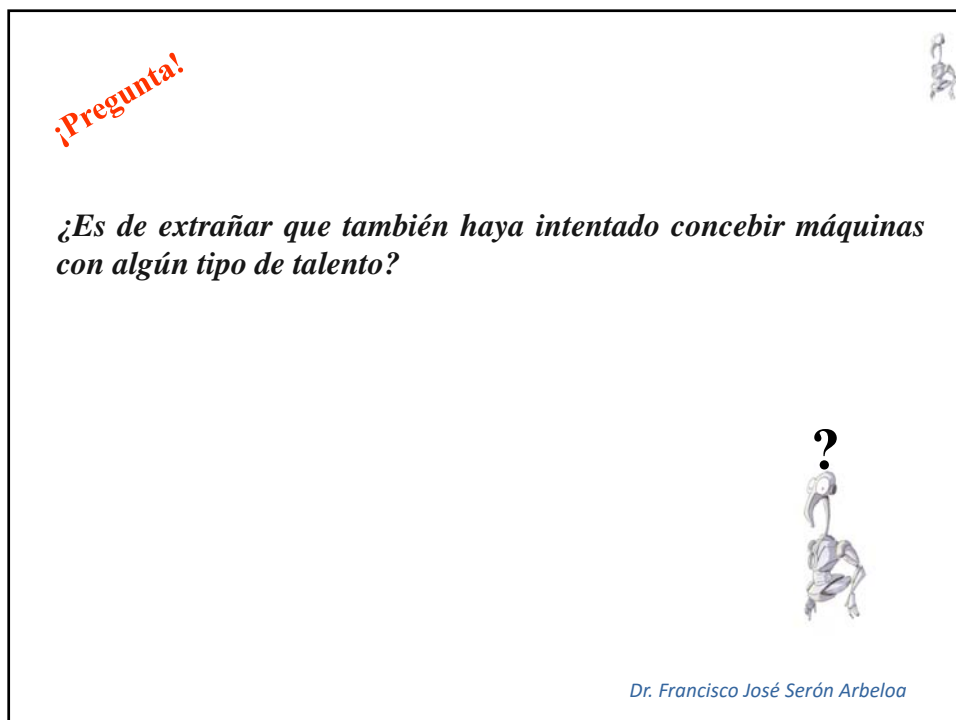
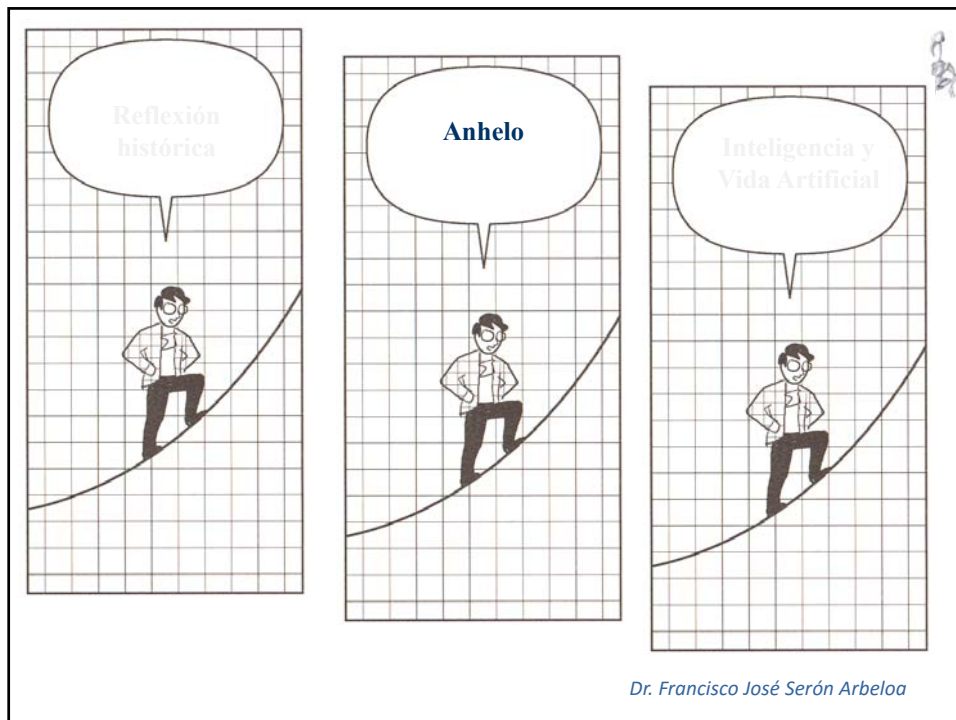
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Índice** 

- Introducción
- **Fase 1 El entorno** ← 
- Reflexión
- **Anhelos** ← 
- Inteligencia y Vida artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones
- Vuelta a la ficción



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**¡Pregunta!**

*¿Es de extrañar que también haya intentado concebir máquinas con algún tipo de talento?*

Evolución de los personajes exógenos

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

### Gente artificial

- **Gente artificial:** Pluralidad de individuos que han sido mejorados o hechos por el ingenio, mano o arte del hombre.
  - *Los individuos mejorados se denominan Ciborgs*
  - *Los individuos hechos se denominan robots o personajes sintéticos.*

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



## Gente artificial



- **Gente artificial:** Pluralidad de individuos que han sido mejorados o hechos por el ingenio, mano o arte del hombre.
  - *Los individuos mejorados se denominan Ciborgs*
  -

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Ciborgs



- Si no te conformas con lo que te dio la Madre Naturaleza, usa la tecnología para crear una versión mejorada de tu persona. En parte humanos, en parte máquinas, los ciborgs (organismos cibernéticos) superarán a los humanos corrientes en cualquier tarea para la que hayan sido diseñados.
- Se basa en el desarrollo de partes biónicas del cuerpo, **prótesis y órganos artificiales**, **órganos naturales** hace concebir grandes esperanzas.
- El cerebro y por lo tanto la mente no entra en el objetivo a alcanzar por el momento.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Ciborgs



- Si no te conformas con lo que te dio la Madre Naturaleza, usa la tecnología para crear una versión mejorada de tu persona. En parte humanos, en parte máquinas, los ciborgs (organismos cibernéticos) superarán a los humanos corrientes en cualquier tarea para la que hayan sido diseñados.
- Se basa en el desarrollo de partes biónicas del cuerpo, **prótesis y órganos artificiales, órganos naturales** hace concebir grandes esperanzas.
- El cerebro y por lo tanto la mente no entra en el objetivo a alcanzar por el momento.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Ciborgs



- Si no te conformas con lo que te dio la Madre Naturaleza, usa la tecnología para crear una versión mejorada de tu persona. En parte humanos, en parte máquinas, los ciborgs (organismos cibernéticos) superarán a los humanos corrientes en cualquier tarea para la que hayan sido diseñados.
- Se basa en el desarrollo de partes biónicas del cuerpo, **prótesis y órganos artificiales, órganos naturales** hace concebir grandes esperanzas.
- El cerebro y por lo tanto la mente no entra en el objetivo a alcanzar por el momento.


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Ciborgs** 

➤ Visiones SCI\_FI



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Ciborgs** 

- **Apuntes históricos**
  - Siglo V a. de C. Herodoto ya nos habla de un hombre con una pierna de madera.
  - Siglo XIX. Los primeros relojes de pulsera inventados por Patek Philippe y diseñados para mujeres
  - (1961) implantes cocleares.
  - (2000) Homayoon Kazerooni, director del Laboratorio de Ingeniería robótica y humana de la universidad de Berkeley, crea BLEEX un exoesqueleto que permite a un hombre cargar con 90 kg como si fueran sólo 4,5 kg
  - (2001) Brack Hattler de la Universidad de Pittsburgh presentó un pulmón artificial que puede implantarse en un paciente durante como mucho (dos semanas)
  - (2003), Miguel Nicollis, implantó un chip en el cerebro de un mono con el que el animal dirige un brazo robotizado. En el (2009) pretendía implantarlo en un ser humano.
  - (2006) un conejo recibe un pene artificial cultivado a partir de sus propias células.
  - ...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Cyborgs in art and life: fictional cyborgs



- u **Human with mechanical attributes:** (4 look female; 6 look male)
  - > L'Horlogere (mechanical mistress)
  - > Number 18 (from Dragonball Z)
  - > Robocop
  - > The Bionic Woman
  - > Jax (from Mortal Kombat)
  - > 6 Million Dollar Man
  - > Molly and Dixie Flatline (from Neuromancer)
  - > Seven of Nine (from Star Trek)
- u **Machine with human attributes:** (1 looks female; 4 look male; 1 can change its appearance)
  - > Data (from Star Trek)
  - > Terminator (Arnold Schwarzenegger in Terminator 1 or Terminator 2)
  - > Vicky (from Small Wonder)
  - > T-1000 (from Terminator 2)
  - > Andrew (from Bicentennial Man)
  - > D.A.R.Y.L
- u **Human with magical attributes (magic as another way of controlling nature):** (1 male, 1 female)
  - > Harry Potter
  - > Fibi (from Charmed)

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Cyborgs in art and life: real-life cyborgs



### Example:

Wearable Computers  
 Kevin Warwick  
 Steve Mann  
 Artificial limbs  
 Stem Cell Research  
 Rat Robots  
 Cloned livestock  
 Plastic pods  
 Florida "Cyborg Family"  
 Tom Christerson  
 Jens  
 Lexus factory in Japan  
 Danielle Duval  
 Stephen Hawking  
 Xybernaut  
 "Cloned" virtual humans

### The technology involved:

Chips in clothes, cups  
 Implant that records nerve impulses  
 Electrodes and laser computer display in eye  
 Chips and gears to replace lost limb  
 Transplants of nerve cells  
 Rats w/ implants to control movement, feeling  
 Copies of animals, potentially used for food  
 Lightweight barriers to seal off disease  
 Microchip implants for tracking  
 AbioCor artificial heart  
 Artificial vision sensors to replace lost vision  
 Robots doing most work; need human help  
 Microchip for tracking  
 Motorized wheelchair and computer voice  
 Wearable computer w/ display covering 1 eye  
 Computer-animated people based on real ones

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Gente artificial



- **Gente artificial:** Pluralidad de individuos que han sido mejorados o hechos por el ingenio, mano o arte del hombre.
- 
- *Los individuos hechos se denominan robots o personajes sintéticos.*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Robots-personajes sintéticos



- En nuestro mundo cada vez más virtual, donde pueden realizarse con facilidad negocios y establecer relaciones sin contacto humano, el paso siguiente es el de las *máquinas capaces de conducta inteligente, de aprendizaje y de adaptación.*
- Se basa en la simulación de los procesos cognitivos en base al uso de hardware o software.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Robots-personajes sintéticos



- En nuestro mundo cada vez más virtual, donde pueden realizarse con facilidad negocios y establecer relaciones sin contacto humano, el paso siguiente es el de las *máquinas capaces de conducta inteligente, de aprendizaje y de adaptación*.
- Se basa en la simulación de los procesos cognitivos en base al uso de hardware o software.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Robots



- **Apuntes históricos**
  - (1495) Leonardo da Vinci diseña un caballero mecánico.
  - (1936) Alan Turing. Se publica el artículo “Los números computables”.
  - (1966) Joseph Weizenbaum, del MIT, crea ELIZA, el primer chatbot.
  - (1999) La NASA confía el control de Deep Space 1 a un sistema de IA.
  - (2001) El Global Hawk vuela de California a Australia sin tripulación.
  - (2005) El coche-robot Stanley, de Stanford Racing Team, ganó el grand Challenge 2005 de DARPA al completar una carrera de 229 km a través del desierto en menos de 7 horas.
  - (2005) Replicante Q1, robot actroide que parpadea, habla y respira. Puede mostrar expresiones de alegría, enfado y tristeza.
  - ...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Personajes sintéticos 

- Visiones SCI\_FI



**David**

**Gort**

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Personajes sintéticos 

- Visiones SCI\_FI




**Hal 9000**

**Robbie**

**HAL**

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Personajes sintéticos 

- Visiones SCI\_FI

### Star Wars


C3PO  
R2D2



(1977)


asla

Monday, April 19, 2016






*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Personajes sintéticos 

- Visiones SCI\_FI

### Blade Runner

Roy  
Pris  
Zhora  
Leon




(1982)

asla

Monday, April 19, 2016

### Terminator

T800



(1984)

asla rg

Monday, April 19, 2016

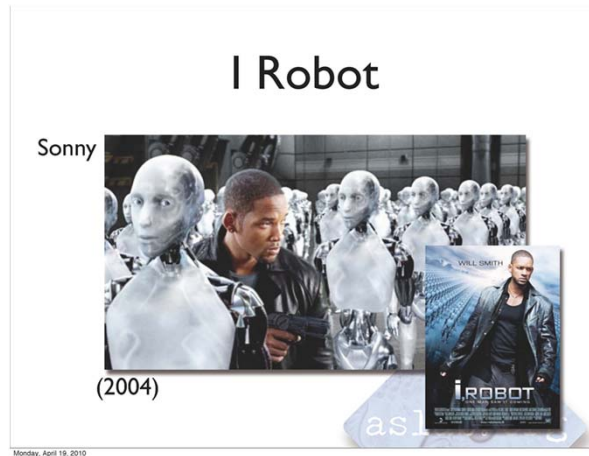
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



Personajes sintéticos



- Visiones SCI\_FI



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Personajes sintéticos



- Visiones SCI\_FI



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Personajes sintéticos

- Visiones SCI\_FI



María

Aki Ross

Rosie

Rachel Nexus-6

Vanessa

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Entornos inteligentes


- Las cosas que nos rodean facilitan la interacción con nuestro entorno.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


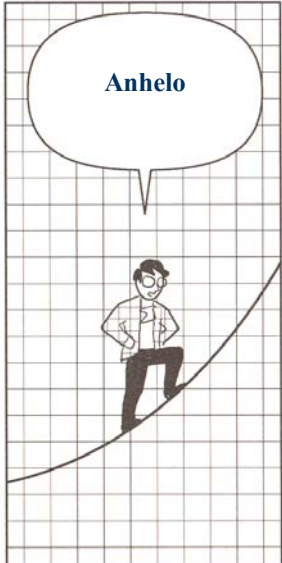
### Índice

- Introducción
- Fase 1 **El entorno**
  - Reflexión histórica
  - **Anhelo**
  - Inteligencia y Vida artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Segunda idea



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Anhelo                      Segunda idea




*¿Es de extrañar que también haya intentado concebir máquinas con algún tipo de talento?*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Anhelo                      Segunda idea


*¿Es de extrañar que también haya intentado concebir máquinas con algún tipo de talento?*



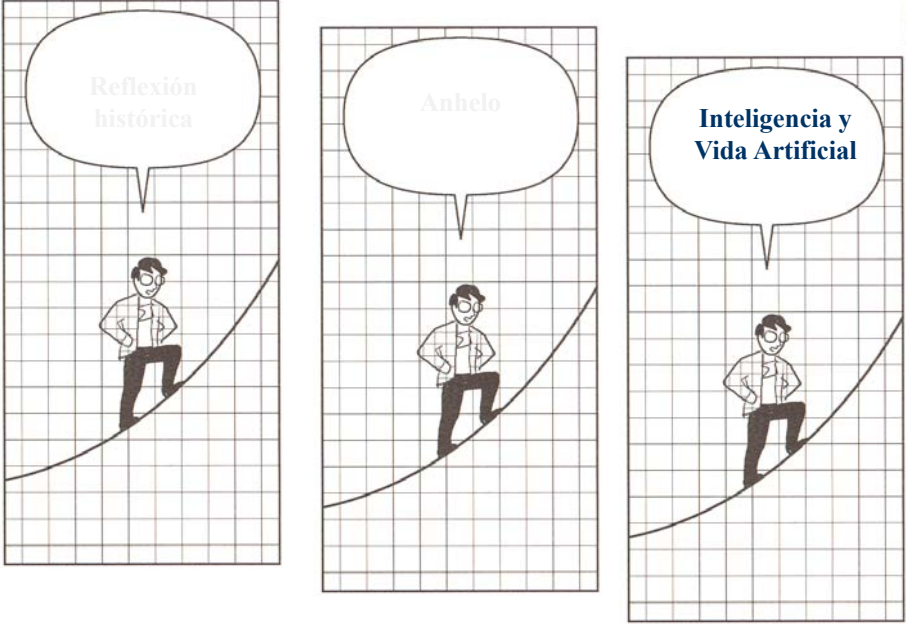
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Índice

- Introducción
- **Fase 1 El entorno**
  - Reflexión
  - Anhelos
  - **Inteligencia y Vida artificial**
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones
- Vuelta a la ficción



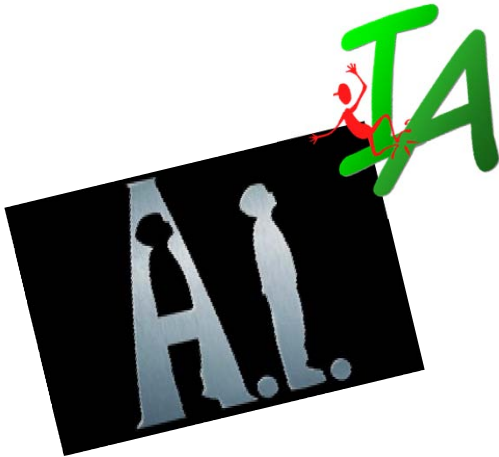
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Marco conceptual

*¡Inteligencia Artificial!*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Comentario

- Para muchas personas las palabras *inteligencia* y *artificial* son contrapuestas.

*¡Para mí no lo son!*

- Esa frase “*Inteligencia artificial*” fue acuñada por John McCarthy en el verano de 1956 en el Dartmouth College (Estados Unidos) aunque casi con seguridad la idea debió surgir de Alan Turing.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Comentario



- Para muchas personas las palabras *inteligencia* y *artificial* son contrapuestas.

***¡Para mí no lo son!***

- Esa frase “*Inteligencia artificial*” fue acuñada por John McCarthy en el verano de 1956 en el Dartmouth College (Estados Unidos) aunque casi con seguridad la idea debió surgir de Alan Turing.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Comentario



- Para muchas personas las palabras *inteligencia* y *artificial* son contrapuestas.

***¡Para mí no lo son!***


- Esa frase “*Inteligencia artificial*” fue acuñada por John McCarthy en el verano de 1956 en el Dartmouth College (Estados Unidos) aunque casi con seguridad la idea debió surgir de Alan Turing.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

*¡Pregunta!*

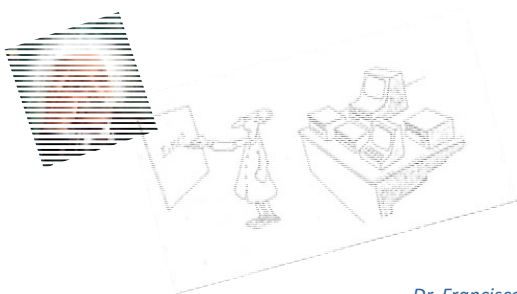
## ¿Qué es la I.A.?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¿Qué es la I.A.?

- Aunque cada investigador podría dar su propia definición de lo que se entiende por I.A., podría sugerirse la siguiente:
  - Es la disciplina que trata de crear sistemas artificiales capaces de comportamientos que, de ser realizados por humanos, se diría que requieren inteligencia (*Felix Ares*).




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*¡Pregunta!*

¿Qué se ha hecho en I. A.?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

- En 1956 fue inventado el término inteligencia artificial por John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon en la Conferencia de Dartmouth, Desde entonces hay dos grandes escuelas:
  - La conexionista, fundada por Newell y Simon (Carnegie-Mellon-USA), que pretenden desarrollar modelos de comportamiento inteligente con sistemas que copien lo mejor posible a la estructura física del cerebro. Ejemplo las redes neuronales.
  - La generalista o simbólica, fundada por McCarthy y Minsky (Instituto Tecnológico de Massachusetts-USA), que les da igual lo que se utilice, lo que importa es el resultado final, no cómo se llega a él. Analogía conseguir volar (ave-avión).

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



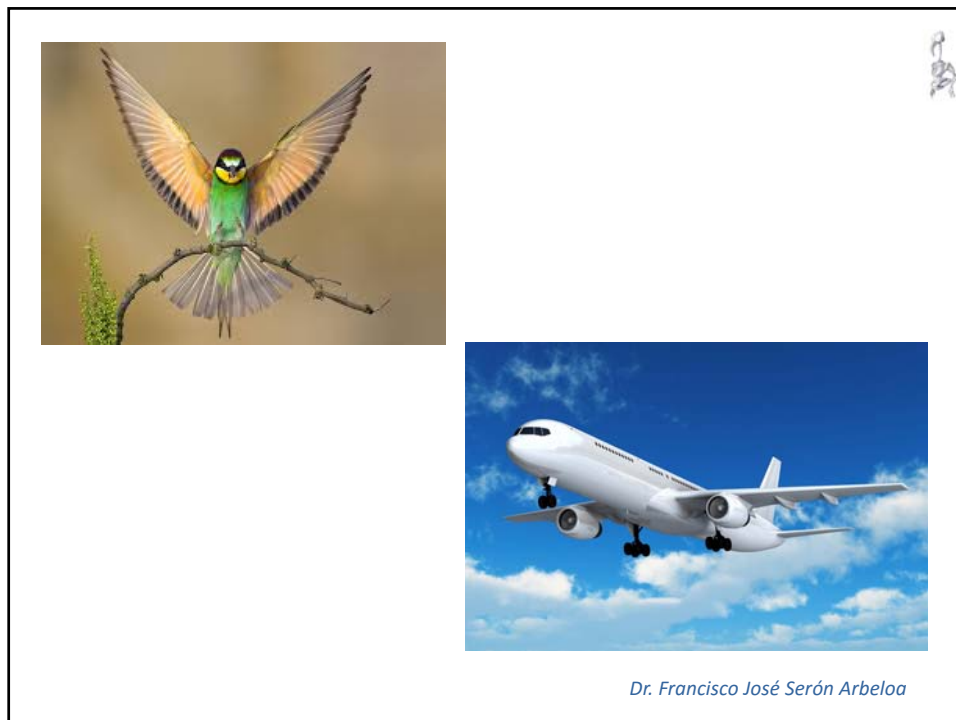
- En 1956 fue inventado el término inteligencia artificial por John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon en la Conferencia de Dartmouth, Desde entonces hay dos grandes escuelas:
  - La conexionista, fundada por Newell y Simon (Carnegie-Mellon-USA), que pretenden desarrollar modelos de comportamiento inteligente con sistemas que copien lo mejor posible a la estructura física del cerebro. Ejemplo las redes neuronales.
  - La generalista o simbólica, fundada por McCarthy y Minsky (Instituto Tecnológico de Massachusetts-USA), que les da igual lo que se utilice, lo que importa es el resultado final, no cómo se llega a él. Analogía conseguir volar (ave-avión).

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



- En 1956 fue inventado el término inteligencia artificial por John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon en la Conferencia de Dartmouth, Desde entonces hay dos grandes escuelas:
  - La conexionista, fundada por Newell y Simon (Carnegie-Mellon-USA), que pretenden desarrollar modelos de comportamiento inteligente con sistemas que copien lo mejor posible a la estructura física del cerebro. Ejemplo las redes neuronales.
  - La generalista o simbólica, fundada por McCarthy y Minsky (Instituto Tecnológico de Massachusetts-USA), que les da igual lo que se utilice, lo que importa es el resultado final, no cómo se llega a él. Analogía conseguir volar (ave-avión).

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



**I.A.**

## Un poco de historia

- **Resultados**
  - 1951 la primera red neuronal una rata que pretendía moverse por un laberinto.
  - 1958 el invento del LISP.
  - 1961 visión artificial (los primeros balbuceos).
  - 1963 micromundos de bloques.
  - 1964 STUDENT resolución de problemas algebraicos escritos en lenguaje natural.
  - 1965 ELIZA, la psicoanalista.
  - 1965 DENDRAL, el primer sistema experto para averiguar la estructura de moléculas orgánicas complejas.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

I.A.

## Un poco de historia



- Fallos
  - 1965 informe ALPAC (fin del sueño de la traducción automática).
  - 1969 primeros robots andarines (bastante minusválidos).
  - 1969 los defectos de las redes de neuronas (el libro Perceptrones), se carga durante mucho tiempo los avances de la escuela conexionista.
  - ...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

I.A.

## Un poco de historia



- Nuevos aciertos (escuela simbólica)
  - 1972 MYCIN diagnostica enfermedades infecciosas.
  - 1980 PROSPECTOR descubre una mina.
  - 1999 un sistema experto de la NASA controla durante dos días el funcionamiento de la nave Deep Space 1.
  - 1980 XCON primer sistema experto comercial en la industria (gestión de pedidos para DEC).
  - Aparición de industrias y creación de empresas Teknowledge, Carnegie Group, Symbolics, LISp Machines, Thinking Machines, Cognitive Systems, ...
- **¡La idea funcionaba, triunfo de la teoría, pero!**
  - Quedaban problemas sin resolver que no eran resolubles por esas técnicas.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

I.A.

## Un poco de historia

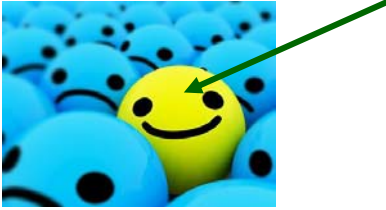
- El retorno de las redes neuronales
  - La máquina del tiempo pasado.
  - Reconocimiento óptico de caracteres (OCR).
  - Reconocimiento de voz.
  - Reconocimientos de cosas en fotos.
  - Análisis de riesgos.
  - Fondos de inversión.
  - Gestión de acciones.
  - Optimización de procesos.
  - Predicción meteorológica.
  - Clasificación.
  - ...
- ¡La idea funcionaba, triunfo del pragmatismo, pero!
  - Quedaban problemas sin resolver que no eran resolubles por esas técnicas.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

I.A.

## El momento actual

- **Aproximación 1** (creen en las posibilidades):
  - Hay investigadores que lo que buscan es entender la naturaleza y quieren aproximarse al ser humano artificial.
  - Hay investigadores que quieren soluciones a los problemas de la vida diaria y lo que buscan es la máquina especializada.



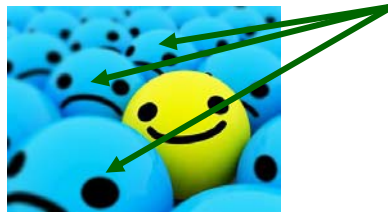
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

I.A.

## El momento actual



- **Aproximación 2** (no creen en las posibilidades):
  - Hay gente que todavía no se lo cree y piensa que los humanos somos muchos y estamos dispuestos a resolver problemas que requieren la inteligencia a cambio de un salario.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Marco conceptual



### VIDA ARTIFICIAL

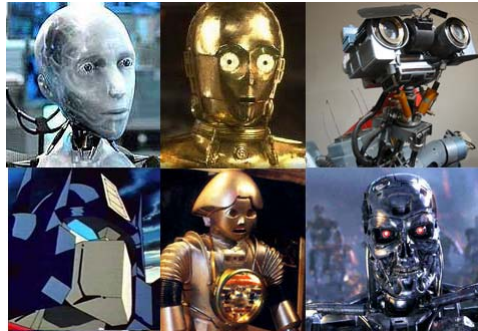


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Marco conceptual



- Es el estudio de los sistemas contruidos por el hombre que exhiben comportamientos característicos de los sistemas vivos naturales.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¿Quiénes están trabajando?



- Las ciencias de la vida  
Biología, Genética, Evolución, Etología, Ecología, ... .

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### ¿Quiénes están trabajando?



- Las ciencias de la vida  
Biología, Genética, Evolución, Etología, Ecología, ... .
- Las ciencias del conocimiento  
Percepción, Aprendizaje, Inteligencia Artificial, ... .
- 

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### ¿Quiénes están trabajando?



- Las ciencias de la vida  
Biología, Genética, Evolución, Etología, Ecología, ... .
- Las ciencias del conocimiento  
Percepción, Aprendizaje, Inteligencia Artificial, ... .
- Las ciencias de la computación  
Robótica, Informática Gráfica, Realidad Virtual, ... .

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## ¿Quiénes están trabajando?



- Las ciencias de la vida  
Biología, Genética, Evolución, Etología, Ecología, ... .
- Las ciencias del conocimiento  
Percepción, Aprendizaje, Inteligencia Artificial, ... .
- Las ciencias de la computación  
Robótica, Informática Gráfica, Realidad Virtual, ... .
- Las Ciencias de la Naturaleza  
Física, Química, Biofísica, ... .

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¿En qué consiste la investigación?



- El objetivo prioritario es tratar de *capturar la fenomenología informacional* que ocurre en el interior de los seres vivos.
- Lo que se pretende simular es la *lógica de la vida* y no la propia vida.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¿En qué consiste la investigación?



- El objetivo prioritario es tratar de *capturar la fenomenología informacional* que ocurre en el interior de los seres vivos.
- Lo que se pretende simular es la *lógica de la vida* y no la propia vida.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¿Por qué?



- La razón de este tipo de trabajos es que los animales son agentes autónomos naturales que se adaptan con éxito a entornos tan complejos como los naturales.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¿Para qué?



- El beneficio científico es doble:
  - Mejor comprensión del comportamiento animal y su inteligencia.
  - Desarrollo de herramientas y de técnicas inspiradas en la biología para construir sistemas autónomos que se adapten a entornos complejos.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¿Cómo se presentan?





- Los agentes autónomos artificiales o sintéticos pueden tener la forma de:
  - Un robot, si el entorno en el que opera es un entorno físico.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


## ¿Cómo se presentan?

- Los agentes autónomos artificiales o sintéticos pueden tener la forma de:
  - Un robot, si el entorno en el que opera es un entorno físico.
 
  - Un agente o criatura sintética, si el entorno en el que opera es un entorno simulado bi o tridimensional.
 

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Índice


- Introducción
- Fase 1 El entorno
  - Reflexión histórica
  - Anhele
  - Inteligencia y Vida artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones
- Vuelta a la ficción




*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Tercera idea

**Inteligencia y Vida artificial**







*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Tercera idea

- Actualmente se piensa que el sustento esencial de la psique es la información y la teoría moderna de la evolución.


→ Analogía →


Estudios

PROCESOS INTERNOS DURANTE APRENDIZAJE

ESTRUCTURA DE LA MEMORIA  
Corto Mediano Largo

Explicar

CÓMO APRENDER

ALMACENA LO QUE APRENDE

Existen

UNIDADES DE ALMACENAMIENTO


TEMPORAL
PERMANENTE

DISPOSITIVOS

Captura
Transformación
Almacenaje
Búsqueda

Recuperación
Producción de nueva información

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Anhelo
Tercera idea


***El cerebro y el autómata por antonomasia***

Los artefactos informáticos son  
***mediadores simbólicos que amplifican el intelecto,***  
más que el músculo de quienes los utilizan.

	Elementos procesamiento	Tamaño de los elementos	Consumo de energía	Velocidad de procesamiento	Tipo de computación	funcionalidad	Aprendizaje
<b>cerebro</b>	Neuronas: $10^{11}$ Sinapsis: $10^{14}$	$10^{-6}$ m	30 W	100-1000 Hz	paralela	Tolerante a fallos	Muy exhaustivo
<b>ordenador</b>	Transistores: $10^8$	$10^{-6}$ m	30 W	GHz	serie	No tolerante a fallos	Limitado (pre-programado)
<b>diferencias</b>	Significativamente mayor el cerebro	Del mismo orden	Del mismo orden	Significativamente mayor el ordenador			

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Fase 2. Lo que quiero contar






*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Recordatorio**

## Tiene tres fases


- **Fase 1**, voy a describir el entorno en el que hay que interpretar la conferencia.
- **Fase 2**, voy a contar lo que deseo transmitir bajo la perspectiva de ese entorno.
- **Fase 3**, extraeré conclusiones.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

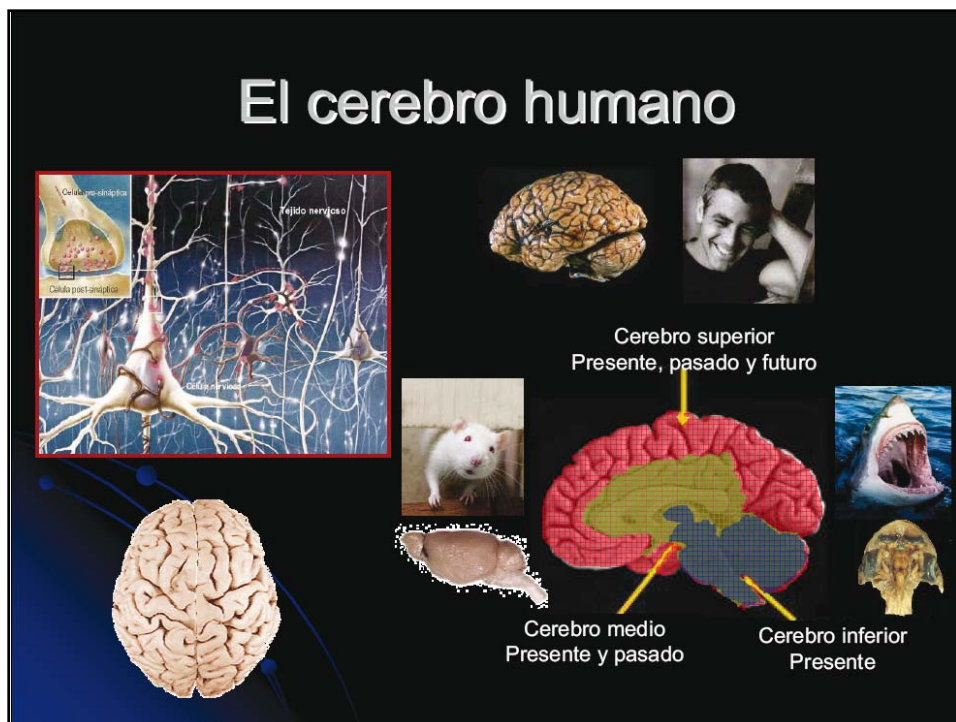
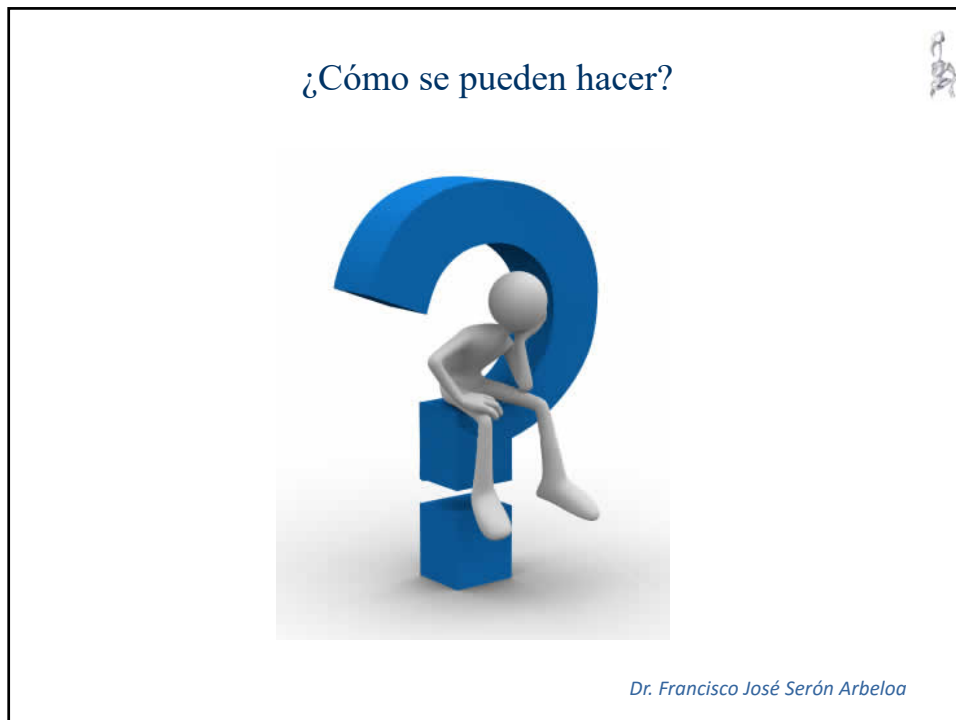


## Índice

- Introducción
- Fase 1 El entorno
  - Reflexión
  - Anhelos
  - Inteligencia y Vida artificial
- **Fase 2 Lo que quiero contar**
- Fase 3 Conclusiones
- Vuelta a la ficción



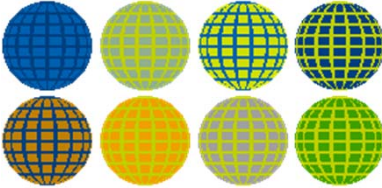
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





Caracteres inteligentes *(esfuerzo multidisciplinar)*


El diseño requiere pasar por los mundos clásicos: del .....



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Caracteres inteligentes *(esfuerzo multidisciplinar)*


El diseño requiere pasar por los mundos clásicos: **del modelado geométrico, del modelado visual, del modelado biomecánico, progresar a través del modelado del comportamiento y alcanzar el modelado cognitivo.**



*conseguido*

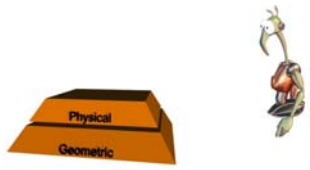
Formulación matemática

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Caracteres inteligentes *(esfuerzo multidisciplinar)* 

El diseño requiere pasar por los mundos clásicos: del modelado geométrico, del modelado visual, del modelado biomecánico, progresar a través del modelado del comportamiento y alcanzar el modelado cognitivo.

*conseguido*



Formulación físico matemática

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Caracteres inteligentes *(esfuerzo multidisciplinar)* 

El diseño requiere pasar por los mundos clásicos: del modelado geométrico, del modelado visual, del modelado biomecánico, progresar a través del modelado del comportamiento y alcanzar el modelado cognitivo.

*conseguido*



Formulación físico matemática

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Caracteres inteligentes (esfuerzo multidisciplinar)



El diseño requiere pasar por los mundos clásicos del modelado geométrico, del modelado visual, del modelado biomecánico, progresar a través del modelado del comportamiento y alcanzar el modelado cognitivo.

conseguido



Formulación soft-computing

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Caracteres inteligentes (esfuerzo multidisciplinar)



El modelado del comportamiento (*cerebro inferior*) gobierna la capacidad de respuesta del ente ante eventos y cambios en el entorno de manera reactiva.

Técnicas utilizadas:

Lógica difusa + sistemas basados en reglas  
Algoritmos genéticos + ...

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Caracteres inteligentes *(esfuerzo multidisciplinar)*



El **modelado del comportamiento** (*cerebro medio*) gobierna la capacidad de respuesta del ente ante eventos y cambios en el entorno.

Técnicas utilizadas:

Lógica difusa + sistemas basados en reglas

Algoritmos genéticos + ...

+

Estado interno, ....., memoria, .....

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Caracteres inteligentes *(esfuerzo multidisciplinar)*



**Ver vídeo**

**Massive**

2002 The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Veamos un video clip



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**¡Pregunta!**

¿Qué hemos visto?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Caracteres inteligentes      (*esfuerzo multidisciplinar*)

**Massive**

2002 The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring

La Comunidad del Anillo (título original en inglés: The Fellowship of the Ring) es el primero de los tres volúmenes que forman la novela El Señor de los Anillos, secuela de El hobbit, del escritor británico J. R. R. Tolkien.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Caracteres inteligentes (esfuerzo multidisciplinar)



El diseño requiere pasar por: los mundos clásicos del modelado geométrico, del modelado visual, del modelado biomecánico, progresar a través del modelado del comportamiento y alcanzar el modelado cognitivo (*cerebro superior*).



tiempo futuro

Formulación algorítmica

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Caracteres inteligentes (esfuerzo multidisciplinar)



El modelado cognitivo gobierna qué es lo que conoce un carácter sobre su mundo, qué conocimiento adquiere y como lo puede utilizar para seleccionar acciones.

Técnicas a utilizar:

- Representaciones simbólicas del conocimiento
- Técnicas conexionistas

.....

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Caracteres inteligentes *(esfuerzo multidisciplinar)* 

- **Ideas básicas:**
  - La naturaleza actúa de forma fundamentalmente paralela, lo que se refleja en la arquitectura de los organismos vivos.
  - Comportamientos tremendamente complejos pueden obtenerse de conjuntos de componentes con funciones extremadamente sencillos.




**Simple**


Excluye lo que no es importante



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


Caracteres inteligentes *(esfuerzo multidisciplinar)* 

- **Ideas básicas:**
  - La naturaleza actúa de forma fundamentalmente paralela, lo que se refleja en la arquitectura de los organismos vivos.
  - Comportamientos tremendamente complejos pueden obtenerse de conjuntos de componentes con funciones extremadamente sencillos.



**Simple**

Excluye lo que no es importante



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Caracteres inteligentes

(*esfuerzo multidisciplinar*)



- **Metodología:**

- Para obtener comportamientos complejos, se definen una serie de comportamientos básicos, se establecen relaciones entre ellos, de cooperación, de exclusión o de competencia, y se observa si el comportamiento emergente de esas interacciones en un contexto determinado es lo que se esperaba del sistema.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¿Por donde empezar?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Sistemas cognitivos



¡Ha surgido la consciencia!

- Percibir el mundo
- Percibirse a sí mismo
- Percibir a los demás



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Sistemas cognitivos



¡Ha surgido la consciencia!

- Percibir el mundo
- Percibirse a sí mismo
- Percibir a los demás
- ¿Experimentar qualia?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Un ejemplo a tener en cuenta



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

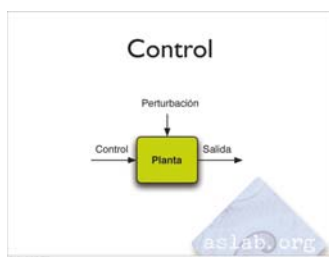
## Los sistemas de control



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Objetivo de un sistema de control

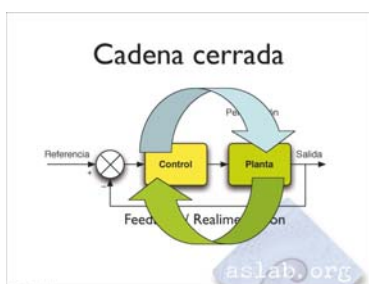
- Los sistemas de control tienen como objetivo el lograr que un sistema físico tenga un comportamiento determinado, prefijado de antemano.
- Habitualmente este comportamiento deseado es diferente del que tendría el sistema abandonado a su suerte.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¡La gran idea!

### La realimentación del sistema

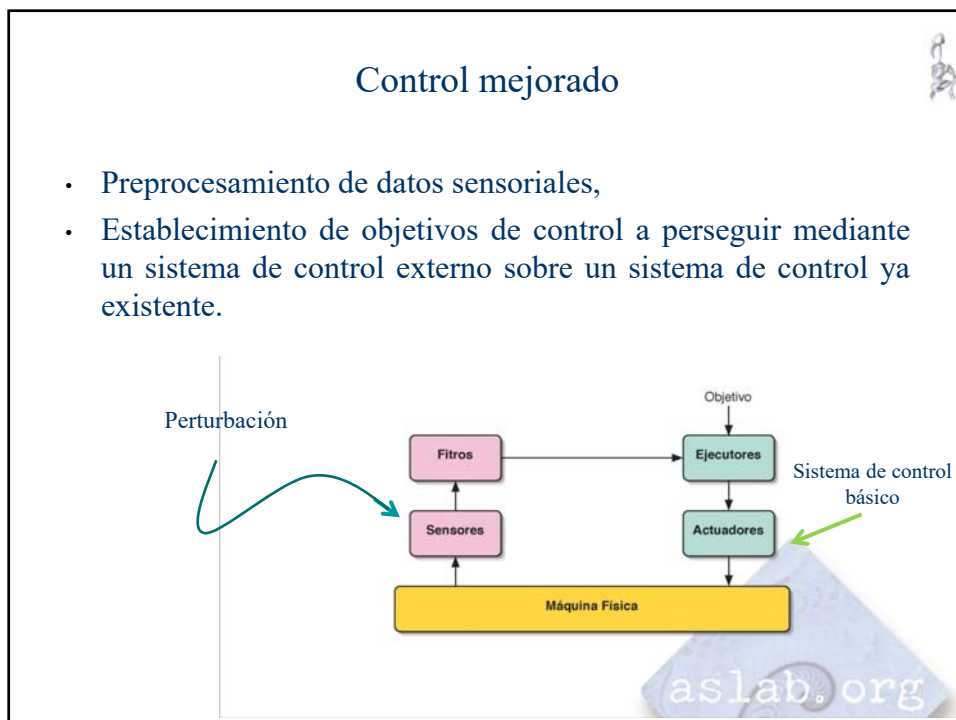
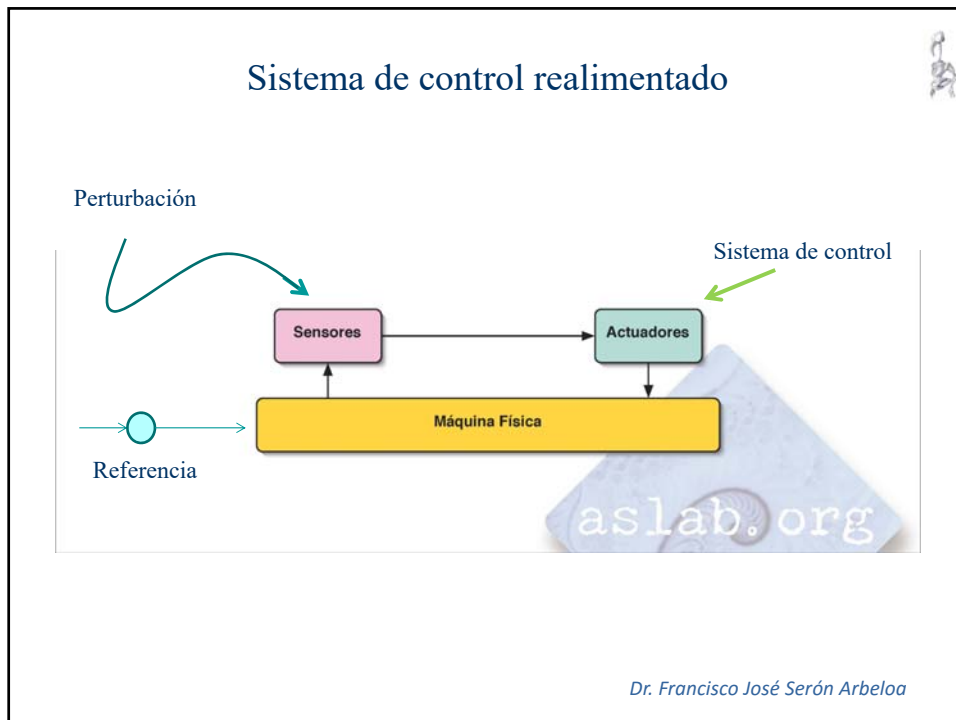


### Ouroboros o la magia del feedback



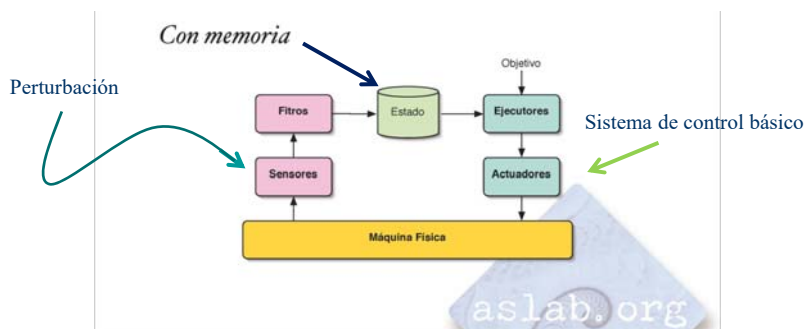
*¡La transmutación de sistemas!*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Control jerárquico

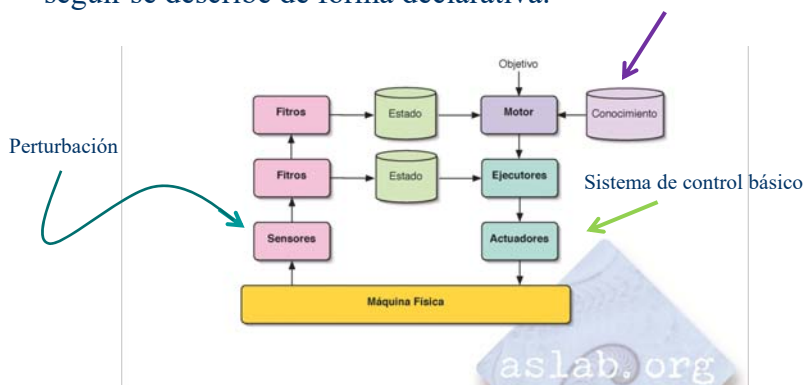
- A veces el sistema de control requiere tener memoria (estado dinámico) para poder operar correctamente.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

### Control deliberativo

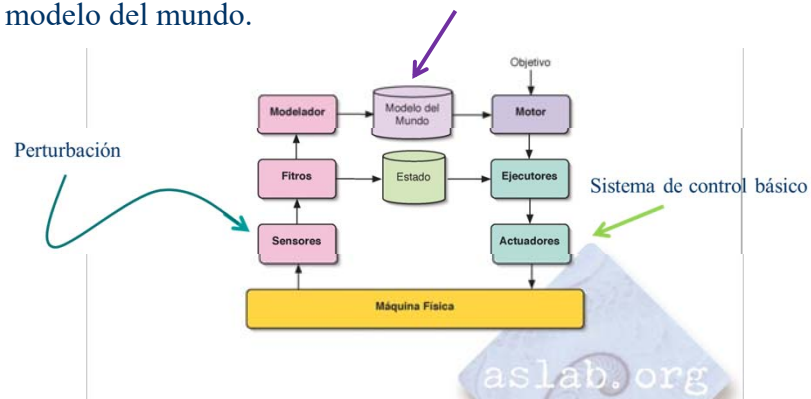
- Otra variante se produce cuando la estrategia de control a seguir se describe de forma declarativa.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

### Usando modelos del mundo

- Como se aprende, puede ser conveniente almacenar la información importante de una forma integrada construyendo un modelo del mundo.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

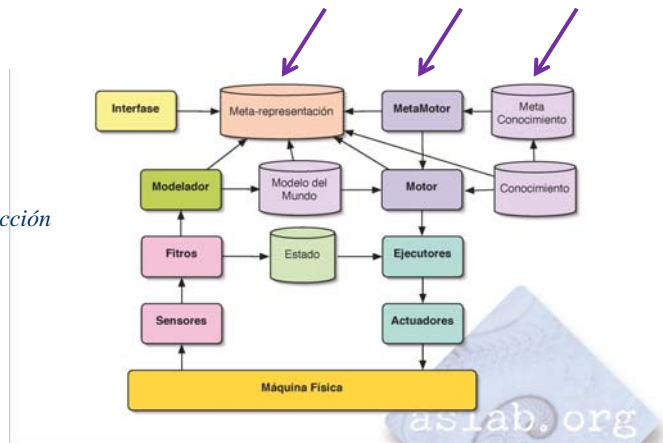


Dr. Francisco José Serón Arbeloa

### Perspectiva de la ingeniería de los sistemas de control

- El uso de modelos puede extenderse hasta la propia representación del sistema de control dentro del modelo del mundo.

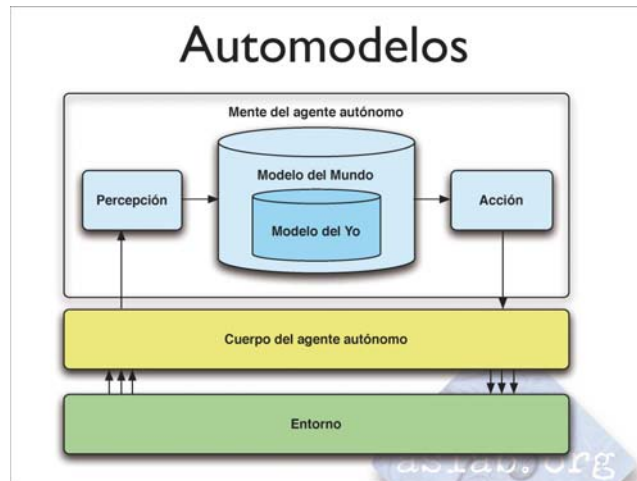
*Sistema con introspección*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### Perspectiva de la ingeniería de los sistemas de control

## Automodelos



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



## Perspectiva de la ingeniería de los sistemas de control

- En este tipo de sistemas se emplean los automodelos junto con metaconocimiento del propio sistema para implementar mecanismos de “introspección” y “reflexión” que permitan al sistema de control realizar algunas tareas de adaptación.
- En otras palabras podemos decir que tendríamos

*“Máquinas con consciencia artificial”*

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

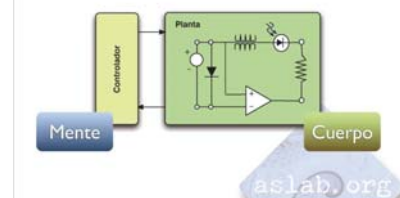
## Perspectiva de la ingeniería de los sistemas de control

### La Mente y el Cuerpo



Monday, April 18, 2016



### Ingeniería de Control



Monday, April 18, 2016

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


Fase 3. Inconclusiones



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Recordatorio**

Tiene tres fases




- **Fase 1**, voy a describir el entorno en el que hay que interpretar la conferencia.
- **Fase 2**, voy a contar lo que deseo transmitir bajo la perspectiva de ese entorno.
- **Fase 3**, **extraeré conclusiones o mejor dicho “inconclusiones”**.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Índice

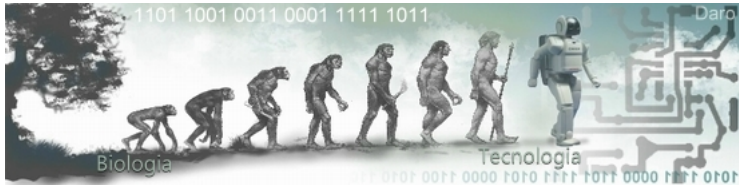
- Introducción
- Fase 1 El entorno
  - Reflexión histórica
  - Anhelos
  - Inteligencia y Vida artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 **Conclusiones**
- Vuelta a la ficción



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Comentario 1

- En cierta medida, se observa que la evolución de los controladores complejos replica la evolución de la mente biológica.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Comentario 2



- Mesmerismo biológico (*atracción por la biología animal*)



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Comentario 3



- La construcción de máquinas conscientes se enfrenta al problema de que todavía no se tiene claro qué es la “*consciencia biológica*” .
- Sin embargo, la investigación en “*consciencia artificial*” puede contribuir a este conocimiento.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Comentario 4



- Hay razones para intentar conseguirlo:
  - Construcción de máquinas más eficaces
    - AutoConfiguración                      Self-Configuration
    - AutoOptimización                      Self-Optimisation
    - AutoCuración                              Self-Healing
    - AutoProtección                          Self-Protecting
  - Modelar sistemas naturales
    - Utilizando esos resultados del laboratorio para las Ciencias Cognitivas
  - Construir artefactos como nosotros
    - Consciencia, emoción, afecto, experiencia, imaginación, ...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Comentario 5



- Críticas
  - Misterianos y demás familia
  - Complejidad/Emergencia/Autopoiesis
  - Argumentos de Qualia Ausente
    - Zombies
    - Chinese Nation
  - ...

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Comentario 6



- Dudas
  - ¿Es posible la replicación de la consciencia humana en una máquina?
  - ¿Qué tipos de consciencia sirven para algo útil?
  - ¿Es ético construir máquinas conscientes?
  - ¿Cuál es el mejor camino?
    - Ontogénesis
    - Diseño
  - ¿Son posibles otras consciencias? ¿Aliens?

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


## Cool



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### El verdadero lugar


¡Las máquinas!



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

### ¿Dónde estamos?

- Debo aclarar que “estamos empezando” a ser capaces de concebir como podrían ser las respuestas.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**¿Pero donde estamos, hacia donde vamos y cuál es el futuro?**



Utilicemos una metáfora relacionada con la belleza



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*


***¡Estamos aquí!***



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*¡Vamos hacia esto!*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

*!Pero esto es lo que buscamos;*



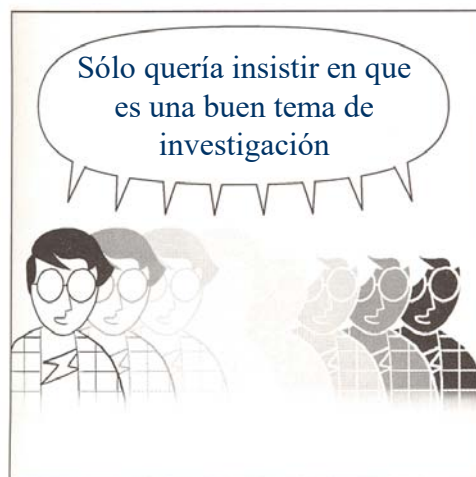
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

Problemas (o esto)



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

**Recordatorio**



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

¿Hay esperanza?



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

¿Hay esperanza?




- La prueba

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

¿Hay esperanza?

- La prueba



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

A slide titled "¿Hay esperanza?" (Is there hope?) with a bullet point "• La prueba" (The test). It features a portrait of Dr. Francisco José Serón Arbeloa, a man with glasses and a striped shirt, resting his chin on his hand. A small logo is in the top right corner.

¿Hay esperanza?

- La prueba



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

A slide titled "¿Hay esperanza?" (Is there hope?) with a bullet point "• La prueba" (The test). It features a diverse group of people's faces on the left and a portrait of Dr. Francisco José Serón Arbeloa on the right. A small logo is in the top right corner.

## ¿Hay esperanza?



- Nosotros somos el (un) medio para que el Cosmos se conozca a sí mismo, es decir, adquiera la (auto)consciencia.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## Índice



- Introducción
- Fase 1 El entorno
  - Reflexión histórica
  - Anhelos
  - Inteligencia y Vida artificial
- Fase 2 Lo que quiero contar
- Fase 3 Conclusiones
- **Vuelta a la ficción**



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¡Vuelta a la ficción!



- La evolución no sólo ha ocurrido y eventualmente ha conducido a que haya seres capaces de comprender el proceso, sino que seguirá ocurriendo y quizá se llegue incluso a comprender el proceso por el cual ellos lo comprenden.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¡Vuelta a la ficción!



- A través del largo proceso de la evolución biológica, la mente se ha establecido a sí misma como una fuerza motriz en nuestro pequeño rincón del Universo, en el tercer planeta de una humilde estrella de una galaxia que, de otro modo, sería indistinguible. Aquí, en este pequeño planeta, la mente ha infiltrado la materia y ha tomado el control. Me parece que la tendencia de la mente a infiltrar y controlar la materia es una ley de la naturaleza. (Freeman Dyson).

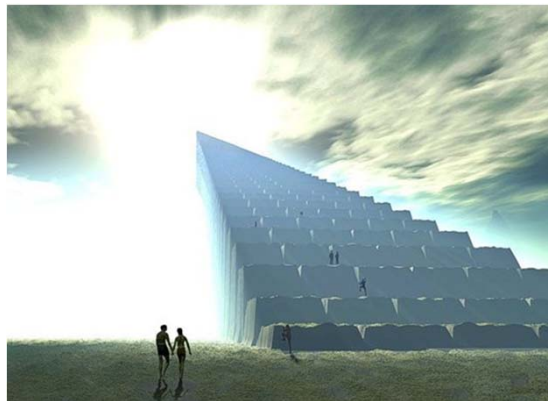


*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¡Vuelta a la ficción!



- Casi todo el espacio y el tiempo se encuentran en el futuro. Tenemos tiempo para avanzar en nuestro conocimiento.



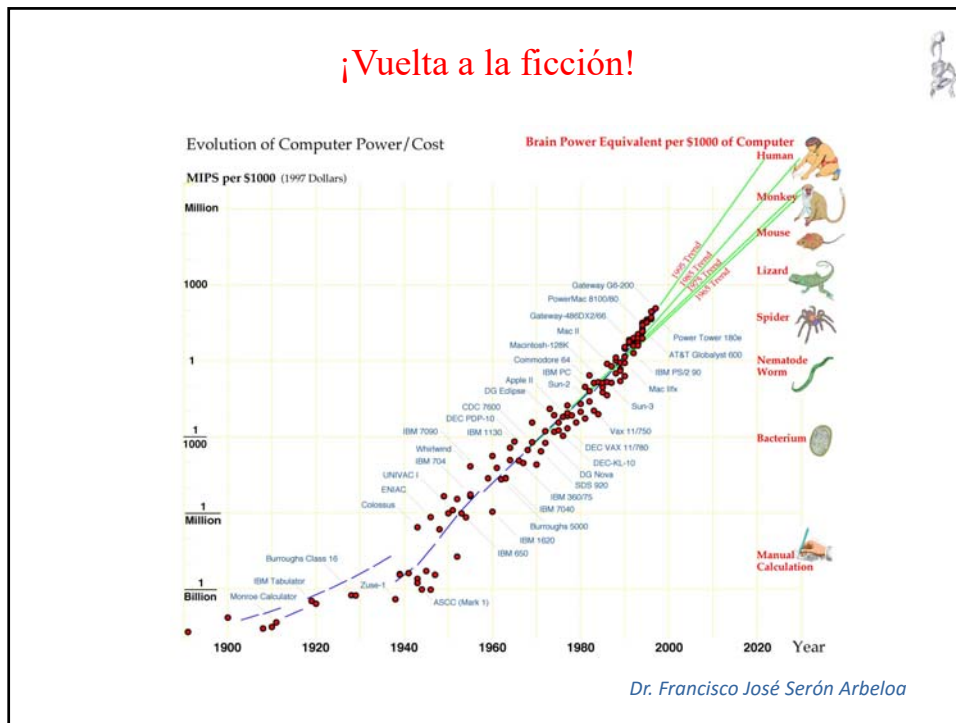
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¡Vuelta a la ficción!



- Hay pocas cosas de las cuales la generación actual está más justificadamente orgullosa que los maravillosos avances que a diario ocurren en todo tipo de dispositivos mecánicos... ¿Pero qué pasaría si la tecnología continuara evolucionando?... Nosotros le estamos dando diariamente grandes poderes a las máquinas y suministrando, por todo tipo de ingeniosos dispositivos, ese poder autorregulado y automático que será para ellos lo que el intelecto ha sido para la raza humana. (*Samuel Butler, coetáneo de Darwin*).

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*





Problemas (*aunque nos podemos encontrar esto*)



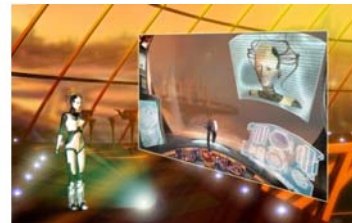
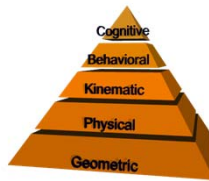
*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

## ¿Qué piensan del futuro los científicos?

- La factibilidad
  - Una minoría piensan que es imposible.
  - La mayoría creen que es posible pero no en los próximos 50 años.
  - Otra minoría piensa que será posible antes de 20 años.



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

El futuro nunca es como te lo imaginas.



*José Serón Arbeloa*

## Inconclusión final



- A pesar de todo



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*

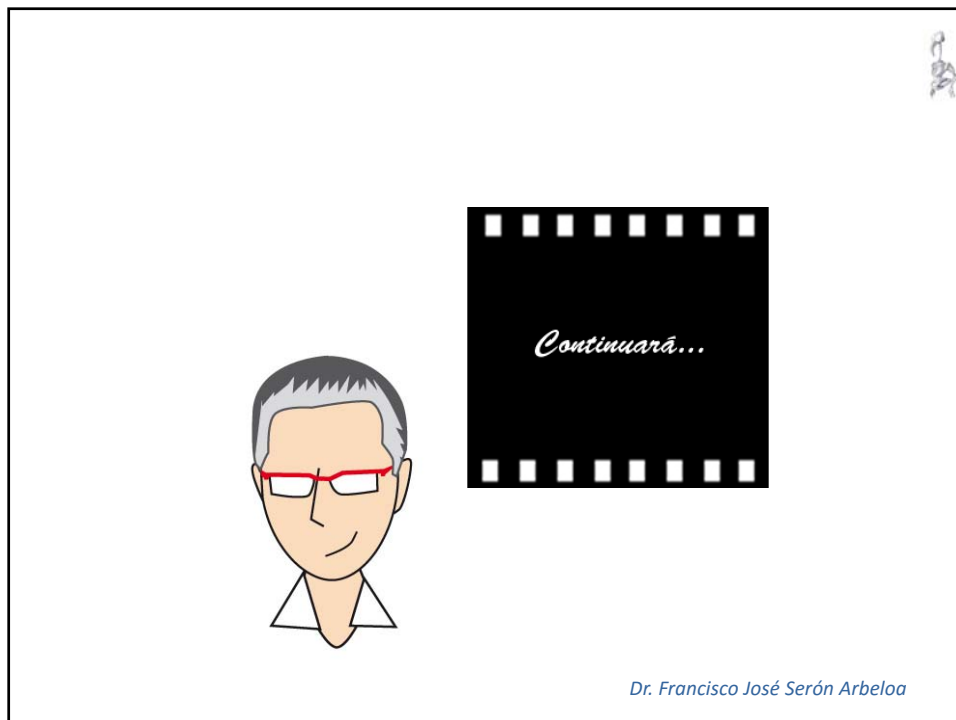
## Inconclusión final



*¡Hay que asomarse a una de las últimas fronteras y por lo menos, curiosar!*



*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*



### Aclaración



- El siguiente documento es una copia en formato pdf del material utilizado en clase por el Dr. Francisco José Serón Arbeloa durante el curso 2015-2016 para la impartición de la asignatura Encéfalo-Mente-Máquina incluida en los planes de estudios vigentes de la Universidad de la Experiencia de la Universidad de Zaragoza.
- Consideraciones:
  - La estructura lógica es original del profesor F. J. Serón
  - Las referencias explícitas aparecen en el apartado de bibliografía.
  - Las imágenes pueden ser:
    - Originales del profesor.
    - Recogidas de Internet en sitios en los que se hace constar expresamente el permiso de utilización.
    - Recogidas de Internet en sitios en los que no se hace constar expresamente el permiso de utilización pero tampoco se impide.
- Por lo tanto los derechos de autor de dicho documento pueden considerarse colectivos aunque de autores muchas veces desconocidos.
- Realizadas las consideraciones previas, dicho material se entrega a cada alumno matriculado en la asignatura citada con las siguientes condiciones:
  - Es de uso exclusivo para su estudio.
  - No puede ser trasferido a ninguna otra persona.
  - No puede ser utilizado para ninguna actividad comercial.

*Dr. Francisco José Serón Arbeloa*