

# La Robótica como Herramienta de Ayuda al Trastorno del Desarrollo

*J. Javier Rainer Granados*

*Doctor Ingeniero Industrial  
Coordinador de Investigación  
(javier.rainer@gmail.com)*

*IV CONGRESO INTERNACIONAL DE ORIENTACIÓN PSICOEDUCATIVA  
4th INTERNATIONAL CONGRESS ON PSYCHOEDUCATIONAL COUNSELLING  
“Los trastornos del desarrollo en la escuela: abordaje biopsicosocial”  
Madrid, 19 y 20 de abril de 2013*

---

## Índice

- ▶ Introducción
  - ▶ Una Perspectiva Histórica
  - ▶ Revolución TIC
  - ▶ Robótica y Trastornos del Desarrollo
  - ▶ Conclusiones
-

## Introducción

---

¿Han intentado imaginar un mundo en que se prescindiese por completo de los logros de la técnica y la ingeniería?

3

## Introducción

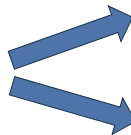
---

Primeras actividades del ser humano para dotarse de artificios



La **Técnica**

La doble especialización del conocimiento del mundo natural



La **Técnica** (utilidad)

La **Ciencia**

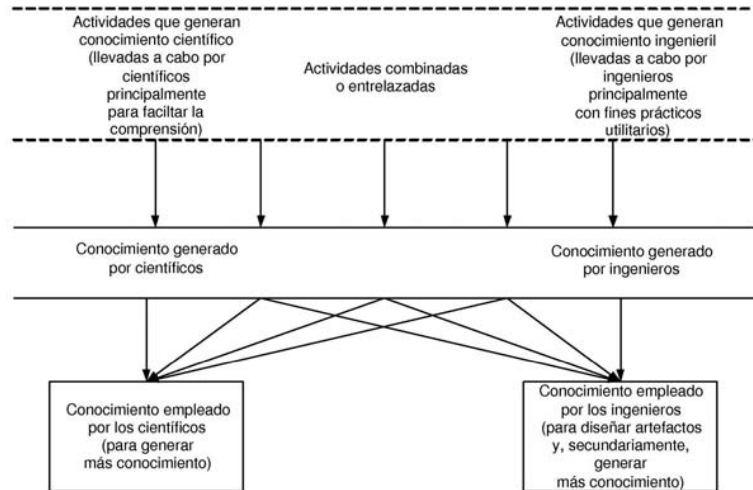
La **ingeniería**, como la técnica



Búsqueda de lo **útil**

4

## Introducción



Relación entre el conocimiento científico y el propio de la ingeniería, según Walter Vincenti.

5

## Una Perspectiva Histórica

### ► Perspectiva histórica

- La **inquietud** del hombre por fabricar artilugios, desafiar a la naturaleza y a veces copiarla, hace pensar que casi desde que se tiene conocimiento de la historia ya existían pequeños desarrollos con esta intención.
- Prácticamente desde el año 1500 a.C., hasta nuestros días.



6

## Una Perspectiva Histórica

### ► Perspectiva histórica



- Un viejo sueño...

En la **Ilíada**, **Hefesto**, es el Dios de los metales, la metalurgia y la artesanía en la antigua Grecia, y para el cual **ningún milagro técnico resultaba imposible**.

‘**Doncellas doradas**’ (Κουραι Χρυσεαι).

7

## Una Perspectiva Histórica

### ► Perspectiva histórica



- El gran filósofo griego **Aristóteles**, ya en el 322 a.C. escribía:

«Si cada herramienta, cuando se le ordenase, o incluso por su propia voluntad, pudiera hacer el trabajo que le corresponde, al igual que las creaciones de Dédalo se movían por sí mismas... Si las **lanzaderas de las tejedoras** fueran capaces de tejer por sí mismas, entonces no habría necesidad ni de aprendices para los trabajadores expertos, ni de esclavos para los señores.»

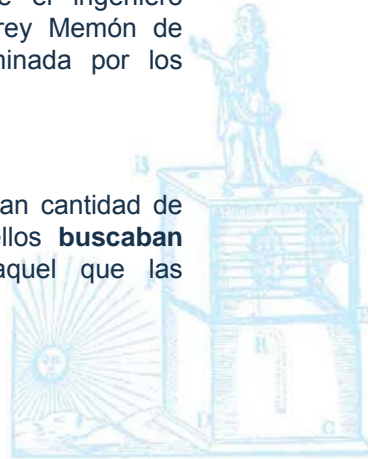
(from Atheniensium Republica, 322 BC)

8

## Una Perspectiva Histórica

### ► Orígenes legendarios

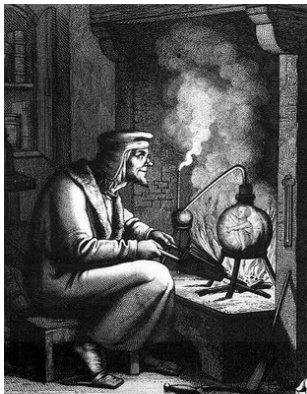
- Ya en el año **1500 a.C.** se sabe que el ingeniero **Amenhotep** construyó una estatua del rey Memón de Etiopía, que emitía sonidos al ser iluminada por los primeros rayos solares al amanecer.
- En el **Antiguo Egipto** se construyeron gran cantidad de **artefactos mecánicos**, la mayoría de ellos **buscaban asombrar y causar temor** a todo aquel que las contemplara.



9

## Una Perspectiva Histórica

### ► Los robots en la literatura y en la cultura popular



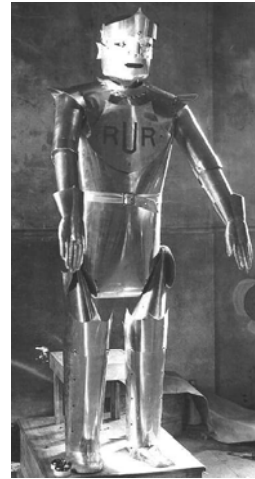
- 1500: El homunculus de Paracelso  
(inspiró "Fausto" de Goethe)
- 1550~: El relato más famoso que involucra al Rabbi Judah Loew, que se le atribuye haber creado 'El Golem de Praga'
- 1817: Frankenstein cuya autora es Mary Shelley

10

## Una Perspectiva Histórica

### ► La palabra **ROBOT**

- Es hasta 1921, cuando no se introduce por primera vez la palabra 'robot', que fue utilizada por el escritor checo **Karel Capek** (1890-1938). El término aparece por primera vez en su obra de teatro R.U.R. (**Rossum's Universal Robots**), en 1921.

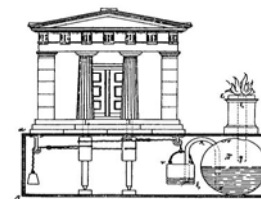
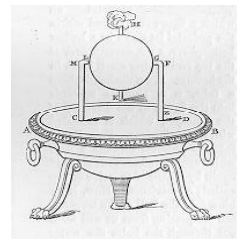


11

## Una Perspectiva Histórica

### ► En una breve revisión histórica:

- **Herón de Alejandría** fue el inventor de la **oelípila**, uno de los primeros ejemplos de la máquina de vapor, casi dos mil años antes de Watt.
- Fue también diseñador de **autómatas**, sobre todo para el ocio y el entretenimiento, o con finalidad religiosa.



„Tempelüren öffnender Automat“ des Heron v. Alexandria  
(aus *Ἡρόν. Αὐτοματῶν μηχανισμῶν* um 50 n. Chr.)

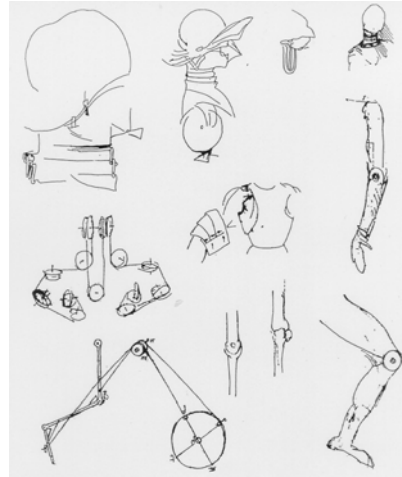
12



## Una Perspectiva Histórica

**Leonardo** pasa también por ser el inventor de uno de los primeros **autómatas humanoides** de la Historia y, posiblemente, el que mejor imitaba los movimientos propios de un ser humano.

El «**Caballero de Leonardo**», es un autómata diseñado alrededor del año 1495 y que posiblemente nunca se llegara a construir.



15

## Una Perspectiva Histórica

Otro caso especialmente curioso «**Hombre de Palo**», la figura de un monje de unos 40 cm de alto, fabricada en madera y metal, y cuya construcción se atribuye a **Juanelo Turriano** (1501-1585).



16

## Una Perspectiva Histórica

---

► La **lista de mecanismos** que podemos encontrar a lo largo de la historia, a caballo entre el meticuloso trabajo de relojería y el complejo automatismo hidráulico o mecánico es **casi interminable**.

► Todos ellos han buscado de una u otra manera **reproducir** el movimiento característico de las formas de vida, con el objetivo de asombrar, entretener, divertir, o como mera prueba y puesta en práctica de teorías científicas y avances tecnológicos acumulados en cada época.

17

## Una Perspectiva Histórica

---

...

1738: Jacques de Vaucanson: Pato, El flautista

1769: Wolfgang von Kempelen: El jugador de ajedrez

1770: Pierre y su hijo Henri-Louis Jaquet-Droz: El escritor, el músico, etc.

1788: James Watt: regulador de velocidad

No olvidar las **importantes aportaciones** de: Pascal, Leibniz, Turing, etc.

18

## Una Perspectiva Histórica

---

- ▶ En nuestra historia más reciente, y después de la aparición del computador:

1949: Aparición del primer tele-manipulador

1952: Primera máquina de CN en el MIT

1956: George C. Devol patentó el primer robot industrial como un dispositivo de transferencia articulada programada

1958: Tele-manipulador con reflexión de fuerzas

1960s: Primeras investigaciones en IA

Cada día más sectores tan diversos como la construcción, la agricultura, la domótica, la medicina, la industria naval y aeroespacial, están incorporando sistemas automatizados y robóticos.

---

19

## Revolución TIC

---

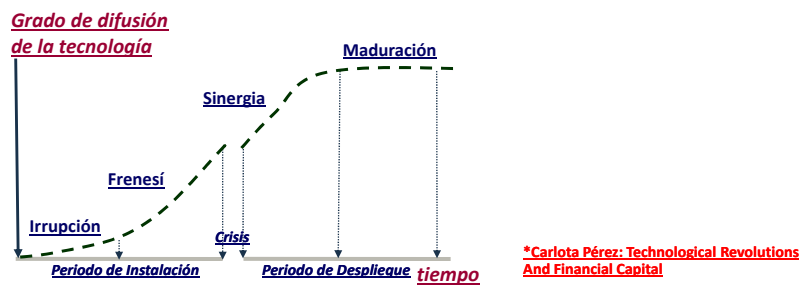
# La Revolución TIC

---

20

## Revolución TIC

- ▶ Conjunto de innovaciones técnicas que provocan
  - Reestructuración de los sectores económicos
  - Un **fuerte crecimiento** de la economía
  - Explosión de nuevos productos, industrias e infraestructuras
- ▶ Los descubrimientos científicos de base suelen ser anteriores



21

## Revolución TIC

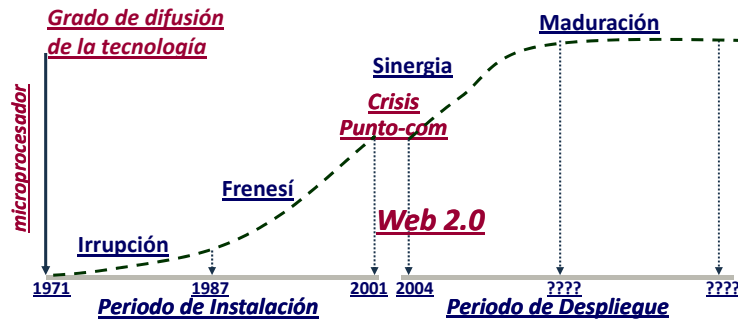
	<b>Periodo de Instalación</b>			<b>Periodo de Despliegue</b>		
	<b>Irrupción</b>	<b>Frenesí</b>	<b>Crisis</b>	<b>Sinergia</b>	<b>Maduración</b>	
<b>Revolución Industrial</b>	1771	1784	1793	1798	1813	1829
<b>Vapor y Ferrocarril</b>	1829	1840	1848	1850	1857	1873
<b>Acero, Electricidad e Industria Pesada</b>	1875	1884	1893	1895	1907	1918
<b>Petroleo, Automovil Producción en serie</b>	1908	1920	1929	1933	1959	1974
<b>Información y Comunicaciones</b>	1971	1987	2001	2004	????	????

*\*Carlota Pérez: Technological Revolutions And Financial Capital*

22

## Revolución TIC

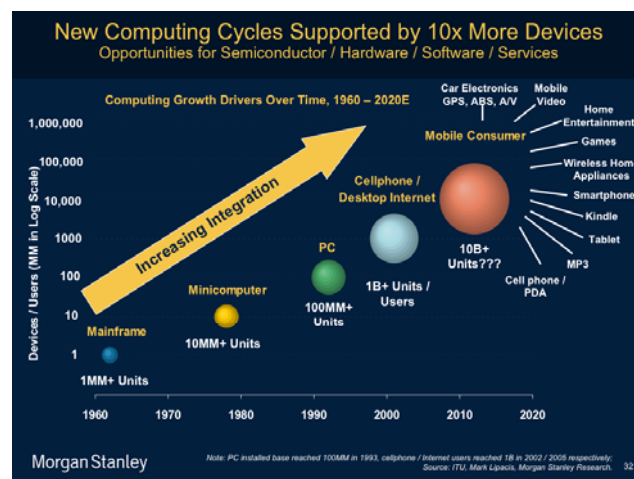
Web 2.0 : Comienzo de consolidación de transformación de la estructura económica



\*Carlota Pérez: Technological Revolutions And Financial Capital

## Revolución TIC

Terminales: Evolución



## Robótica y Trastorno del Desarrollo

---

- ▶ El término «trastornos del desarrollo» puede asociarse a «necesidades educativas especiales» desde una visión integrada, tanto en lo individual como en lo social, dentro de ambientes educativos.
- ▶ El desarrollo, como proceso de formación progresiva de la persona, es multicausal, en una integración de los factores personales y ambientales, valorando los condicionantes y las circunstancias externas al individuo, como propios de la socialización.
- ▶ Establecido el desarrollo como conjunto de cambios en la persona y en la conducta que la hacen más adaptada, se entenderá por **trastorno de desarrollo** aquella **alteración, disfunción o dificultad en general del funcionamiento intelectual general y de la conducta adaptativa de una persona**, que conlleva la necesidad de **elementos de apoyo** y recursos en el contexto donde se desenvuelve.

25

## Robótica y Trastorno del Desarrollo

---

- ▶ Los trastornos del desarrollo se estudian desde distintos niveles:

***BIOLÓGICO.** Genética, neurología, tóxico-infeccioso, etc., disfunción en general.*

***PSICOLÓGICO.** Cognitivo-afectivo: aspectos metales, habilidades cognitivas, afectividad en general.*

26

## Robótica y Trastorno del Desarrollo

Retraso mental.

Trastornos de la comunicación.

Trastornos generalizados del desarrollo.

Trastornos por déficit de atención y comportamiento perturbador.

Deficiencia sensorial auditiva.

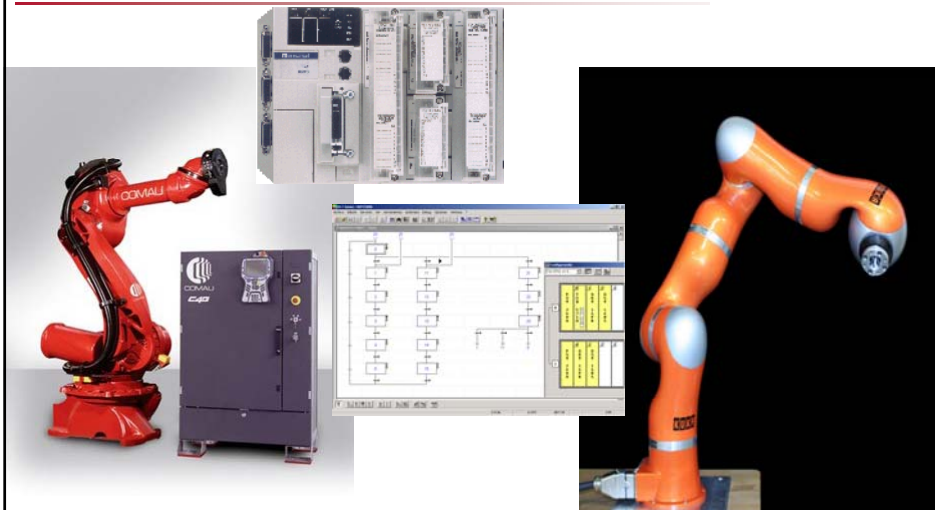
Deficiencia sensorial visual.

Deficiencia motórica.

Trastornos mentales debidos a enfermedad médica.

27

## Robótica y Trastorno del Desarrollo

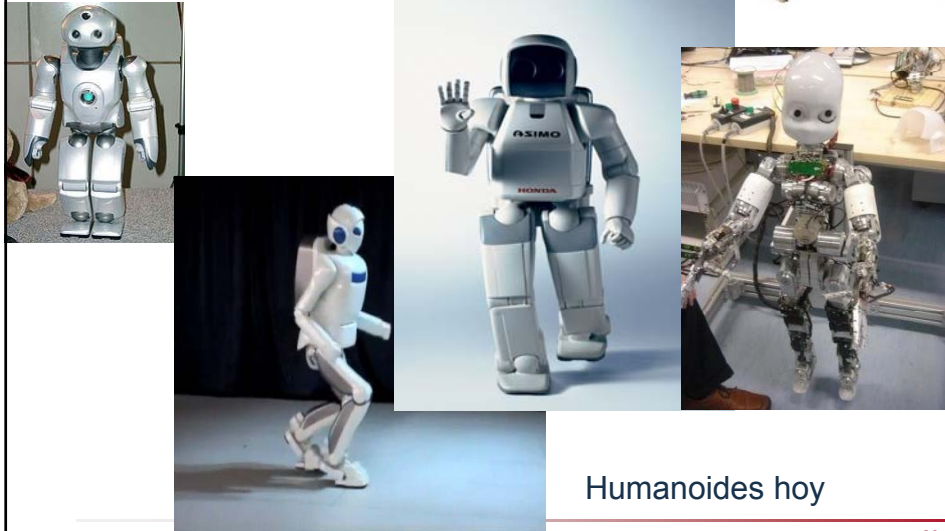


Típico robot industrial

Kuka LWR

28

## Robótica y Trastorno del Desarrollo



Humanoides hoy

29

## Robótica y Trastorno del Desarrollo

EJEMPLOS DE ROBOT...



30

## Robótica y Trastorno del Desarrollo

- ▶ SISTEMAS COGNITIVOS
- ▶ **URBANO** es un robot-guía para ferias, museos o eventos.

**Bekey** los define como: *“Autonomous robots are intelligent machines capable of performing tasks in the world by themselves, without explicit human control over their actions”*.



31

## Robótica y Trastorno del Desarrollo

- ▶ Los campos más importante sobre los que se trabaja actualmente:
  - Desarrollo de modelos de consciencia
  - Ontología
  - Generación de modelos de emociones del robot
  - Desarrollo de nuevas habilidades cognitivas
  - Aprendizaje desde internet

Modelado del conocimiento sobre el que el robot “trabaja” (presenta, enseña, explica) y sus interrelaciones; modelado del conocimiento “social” necesario para interactuar con su entorno.



32

## Perspectivas de Futuro

El **software** desarrollado está basado en **agentes**:

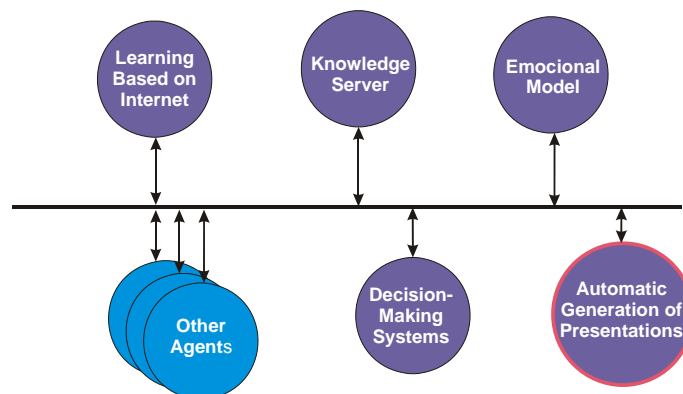
1. Una Ontología, como formalización del conocimiento.
2. Un modelo emocional que dote al robot de sentimientos.
3. Un sistema de toma de decisiones para que el robot elija la tarea más adecuada en cada momento.
4. Un mecanismo de aprendizaje de nuevos conceptos. Se utilizará Internet como fuente fundamental de información.
5. Un sistema de generación automática de presentaciones.



33

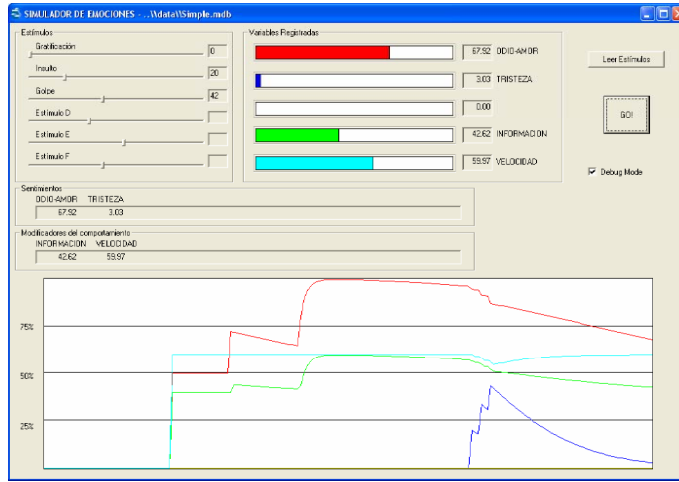
## Robótica y Trastorno del Desarrollo

El Robot URBANO tiene una tecnología basada en Agentes Software.



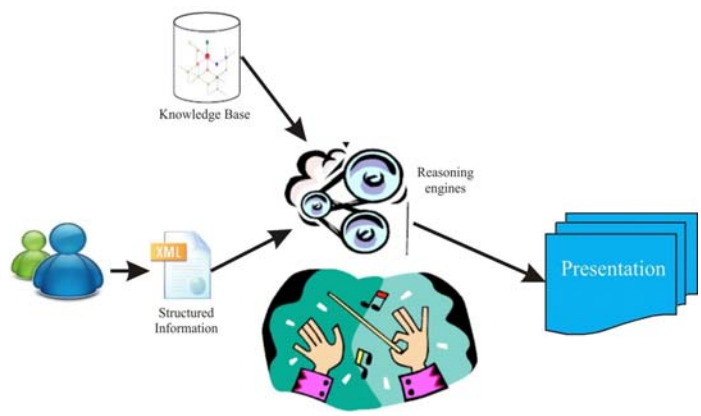
34

## Robótica y Trastorno del Desarrollo



35

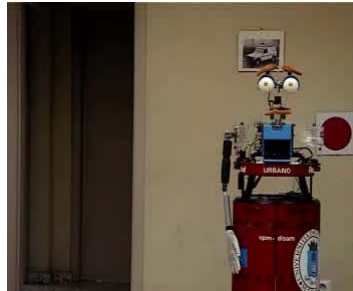
## Robótica y Trastorno del Desarrollo



36

## Robótica y Trastorno del Desarrollo

---



37

## Robótica y Trastorno del Desarrollo

---



38

## Conclusiones

---

- ▶ Casi desde el **principio de su existencia**, el ser humano ha creado, ingeniado y construido infinidad de artilugios.
- ▶ La inquietud del hombre para **copiar** la naturaleza y a veces reproducirla.
- ▶ La increíble **evolución** que ha experimentando las **tecnologías** en general ha ayudado a que nos encontremos en la situación actual de la técnica.
- ▶ La Robótica formará parte de nuestro día a día y ayudará en temas de aprendizaje y problemáticas del tipo: Trastornos del Desarrollo
- ▶ Perspectivas de futuro.