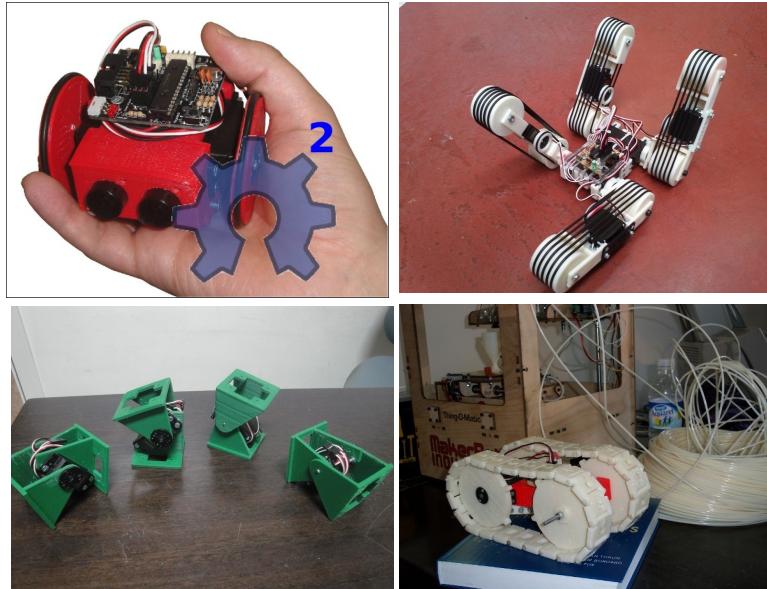


# PRINTBOTS: Robots Libres e Imprimibles



  
**POLITÉCNICA**  
"Ingeniamos el futuro"

 [gi.robcab.upm.es](http://gi.robcab.upm.es)  
**Robotics**  
*& Cybernetics*

Juan González-Gómez (UPM)  
Alberto Valero Gómez (UC3M)

**Robótica y Cibernética**  
Universidad Politécnica de Madrid

## Índice

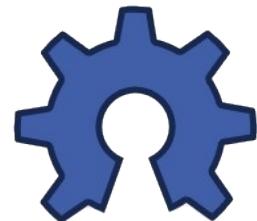
1. **Introducción**
2. Impresoras 3D Opensource
3. PrintBots
4. Conclusiones y trabajos futuros



# Modelo “Open source”: conocimiento abierto



WIKIPEDIA  
The Free Encyclopedia



- El modelo **open source** funciona
  - Modelo distribuido, con alcance mundial
  - Miles de personas cooperando
    - Aparición de comunidades
  - Herramientas: repositorios, wikis,...
    - Patrimonio tecnológico de la humanidad

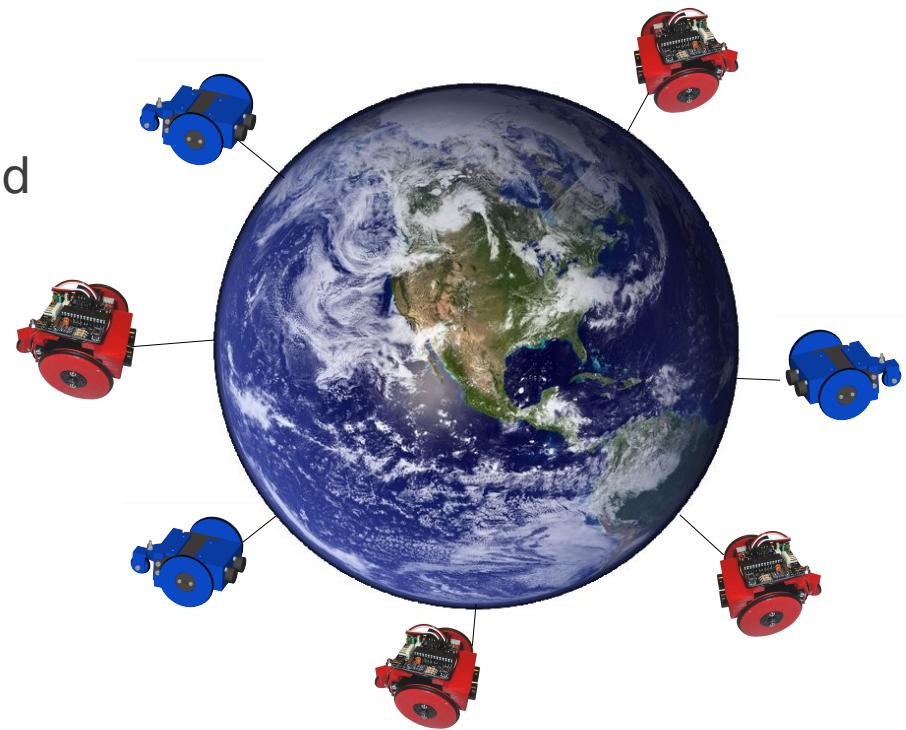


# Robótica Libre

**¿Por qué no aplicar este modelo a la robótica?**

## Ventajas:

- Robots desarrollados por la comunidad
- Compartidos por Internet
- Robots que evolucionan
- ¡Aparición de diseños asombrosos!



# “Digitalizando” los robots

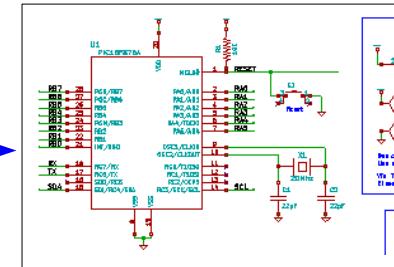
¿Como lo aplicamos?

## Partes de un robot:

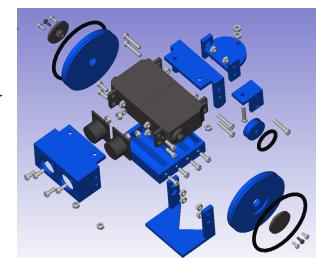


```
void timer0_delay(unsigned char t0ini)
{
    ///- Dar valor inicial del timer
    TMR0=t0ini;
    ///- Flag de interrupcion a cero
    T0IF=0;
    ///- Esperar a que transcurra el tiempo
    indicado
    while(T0IF==0);
```

Programa

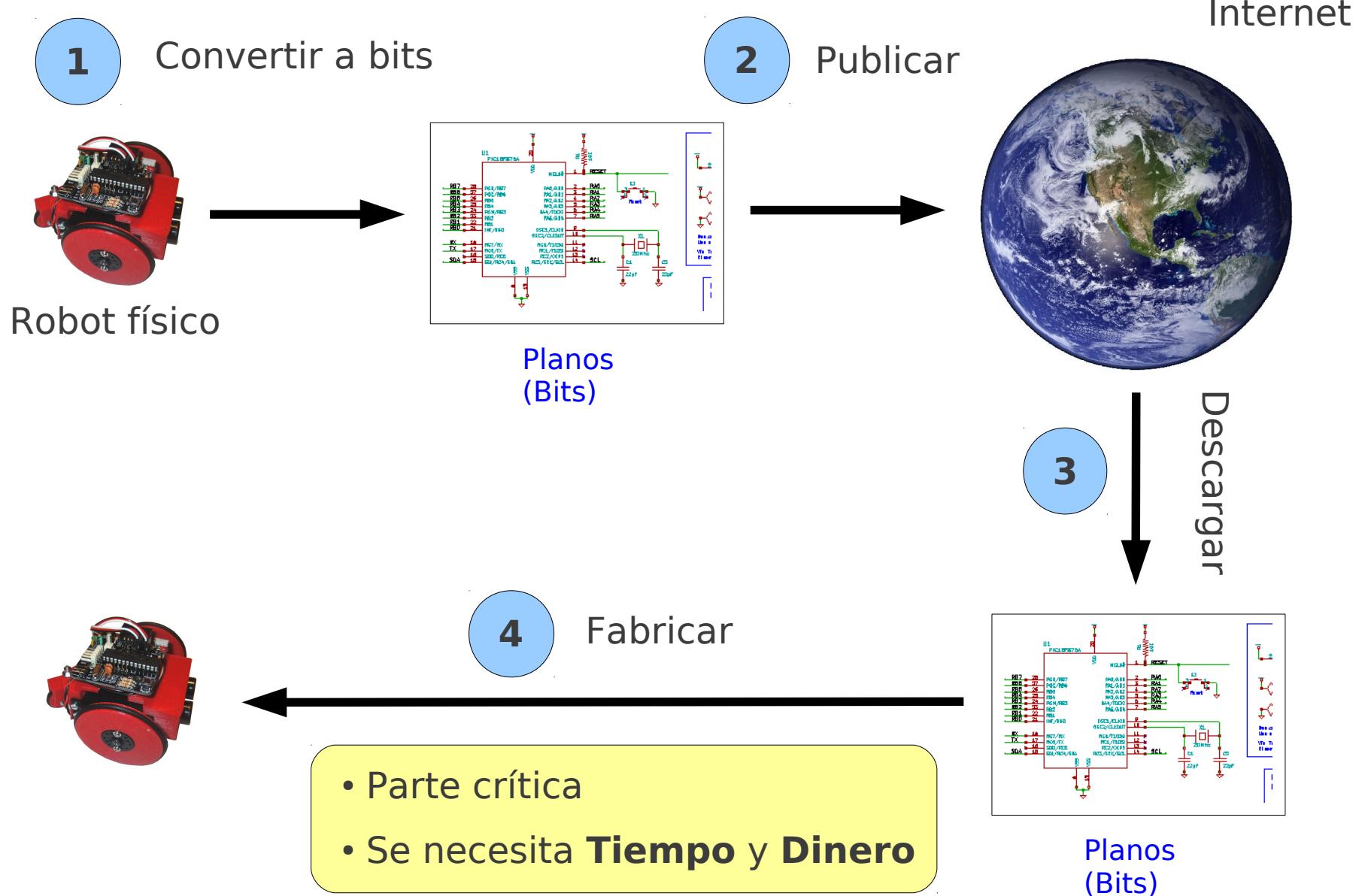


Plano  
eléctrico



Plano  
mecánico

# Compartiendo robots

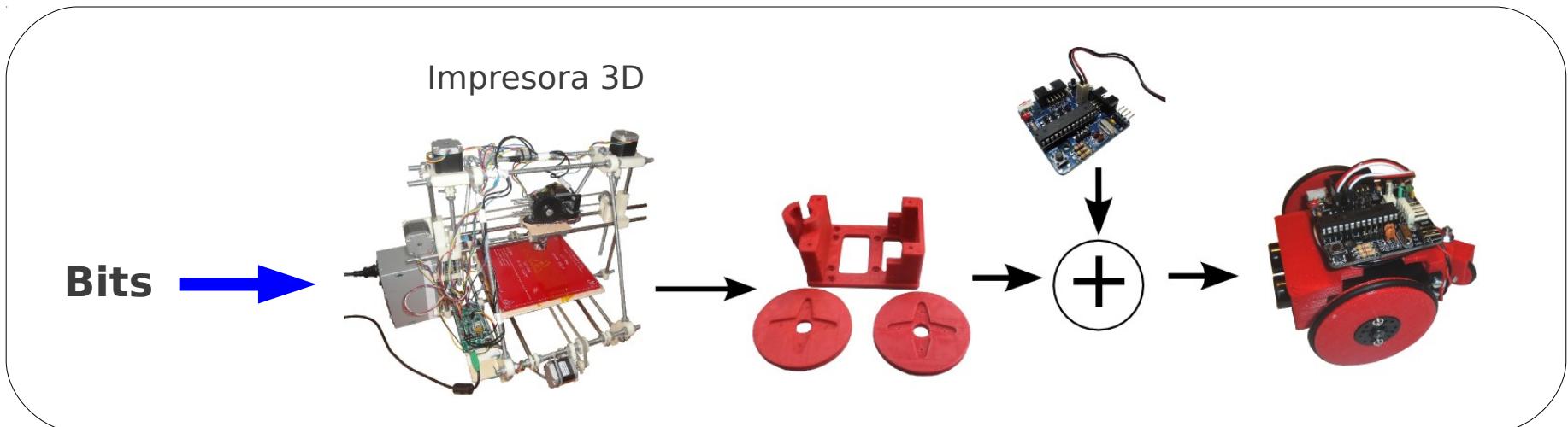


## Índice

1. Introducción
2. **Impresoras 3D Opensource**
3. PrintBots
4. Conclusiones y trabajos futuros

# Impresoras 3D

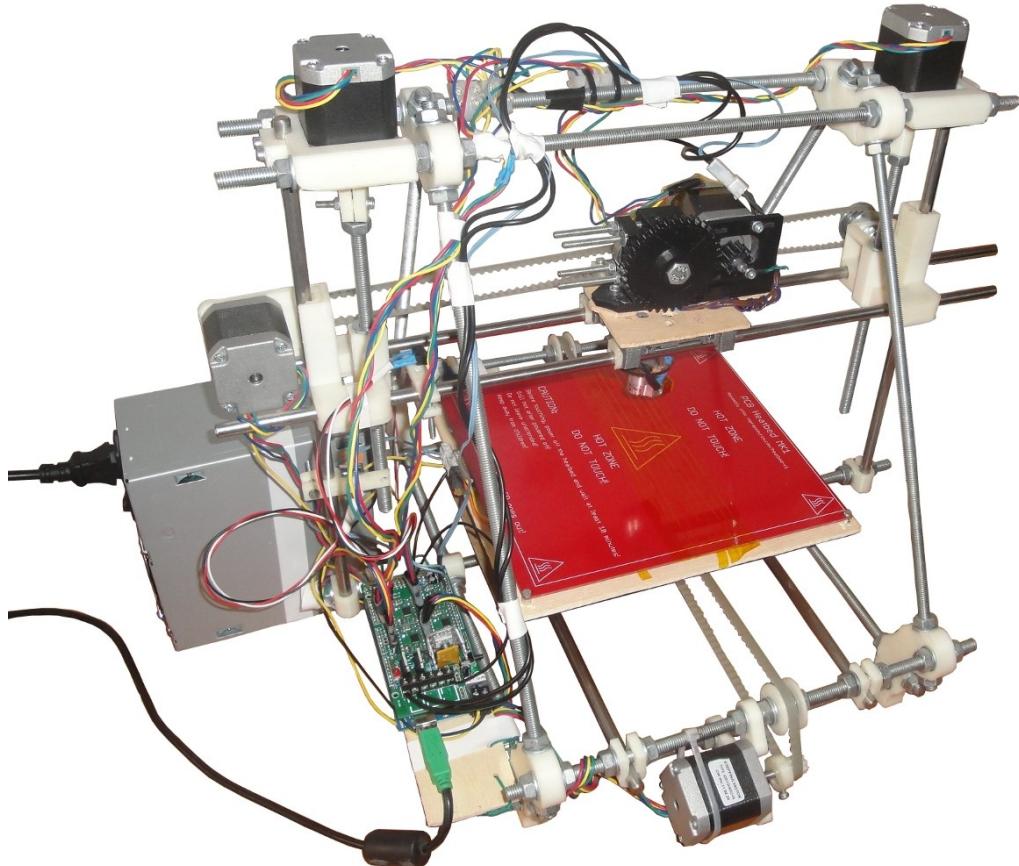
- **Impresora 3D:** Dispositivo que construye objetos físicos a partir de bits



- **Coste:**
  - Propietarias: 12.000€ - 60.000€
  - Open source: **350€ - 2.000€**
- **Material:** Filamento de Plástico: ABS(26€/kg), PLA(29€/kg)

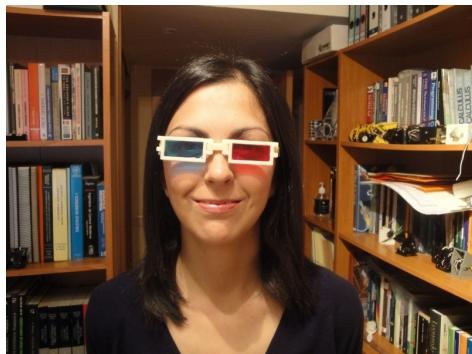
# ¿Cómo funcionan?

**VIDEO 1**



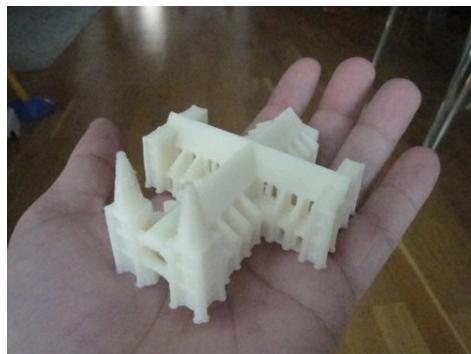
- “Es una “churrera” de plástico
- El plástico se deposita capa a capa

# Compartiendo Objetos. Ejemplos



- Montura de Gafas

<http://www.thingiverse.com/thing:7916>



- Catedral gótica

<http://www.thingiverse.com/thing:4110>



- Cabeza de Darth Vader (Star wars)

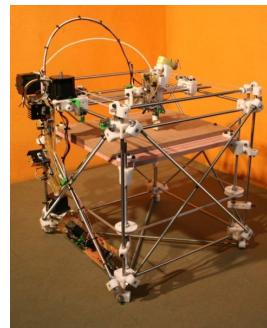
<http://www.thingiverse.com/thing:7215>

# Historia

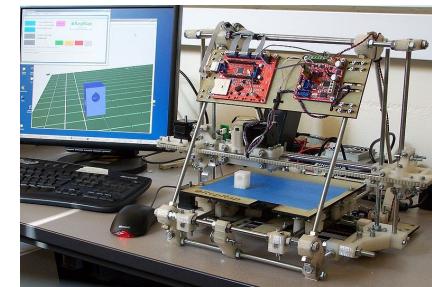
(A. Bowyer, 2005)



Darwin, 2007



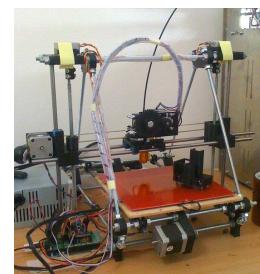
Mendel, 2009



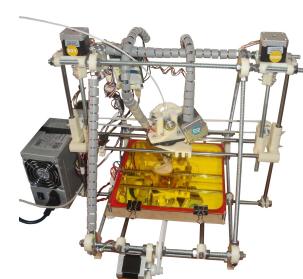
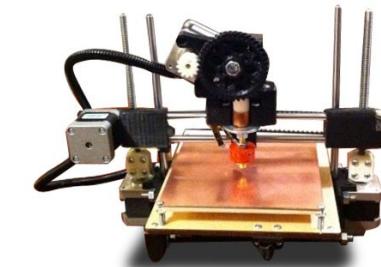
Cupcake,  
Makerbot (2009)



Prusa Mendel,  
2010



Printrbot, 2012

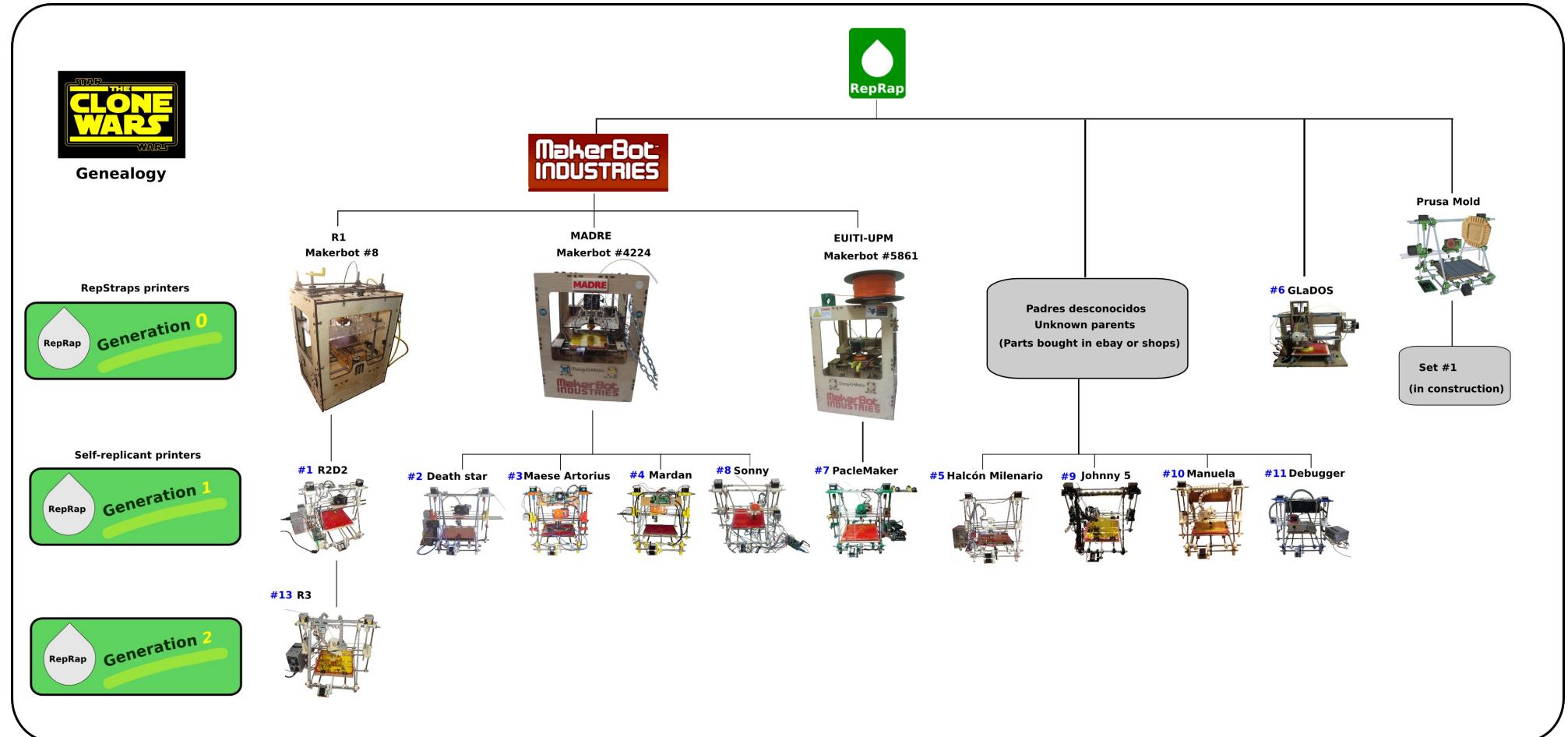


Prusa II, 2011



# Clone wars: Construir nuestras impresoras 3D (2011)

## Genealogía



## Índice

1. Introducción
2. Impresoras 3D Opensource
- 3. PrintBots**
4. Conclusiones y trabajos futuros



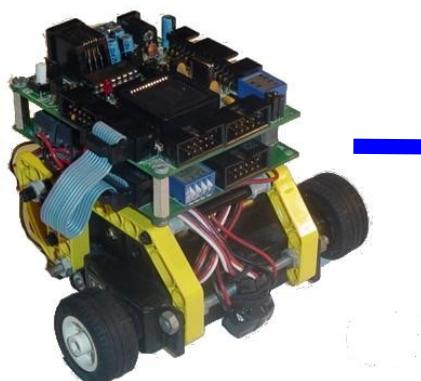
# PRINTBOTS

- PRINTBOTS = PRINTable roBOTS
- Robots “orientados a la comunidad”

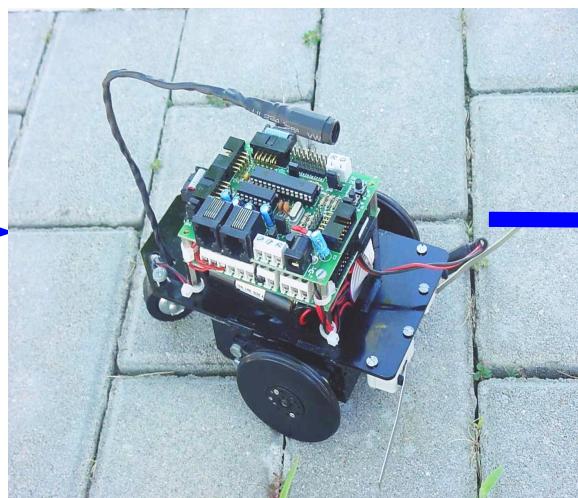
VIDEO 2

## Orígenes:

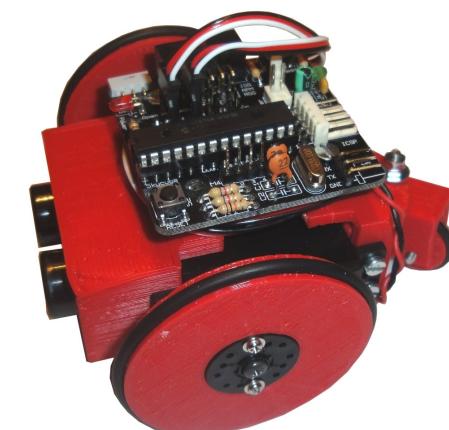
Tritt, 1997



Skybot, 2005

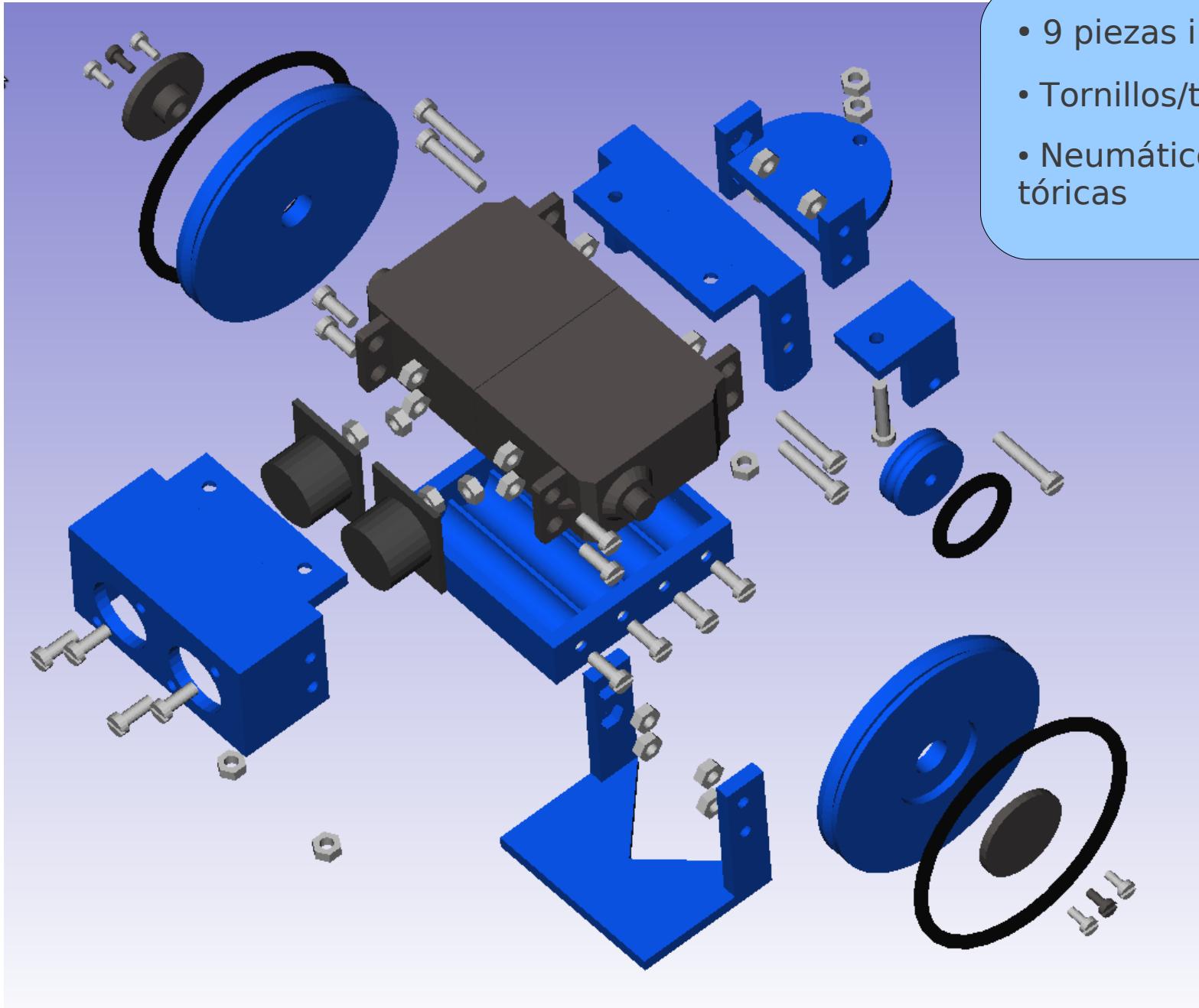


Miniskybot 1.0  
2011



Primer Printbot

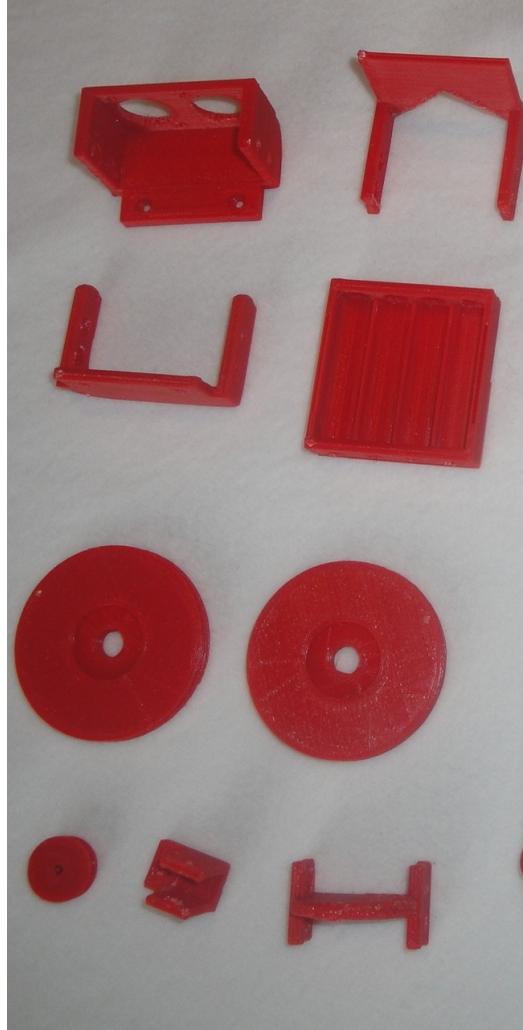
# Miniskybot 1.0



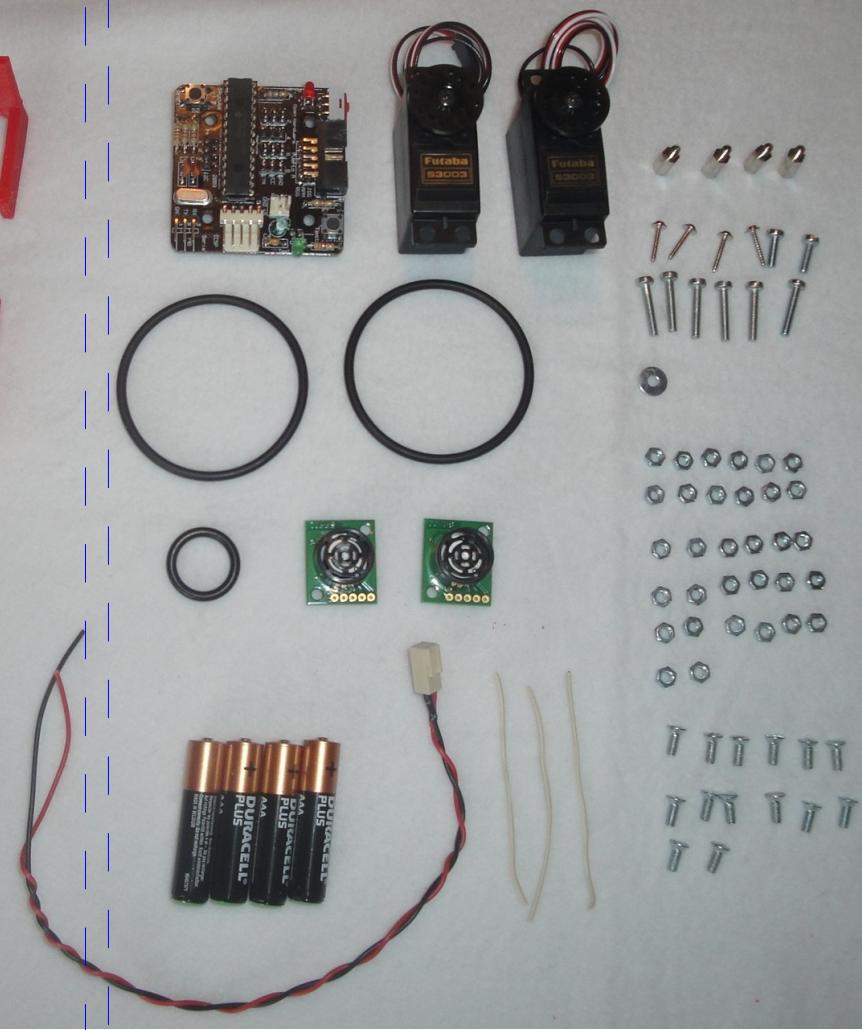
- 9 piezas imprimibles
- Tornillos/tuercas M3
- Neumáticos con juntas tóricas

# Construyendo el Miniskybot

Piezas imprimibles

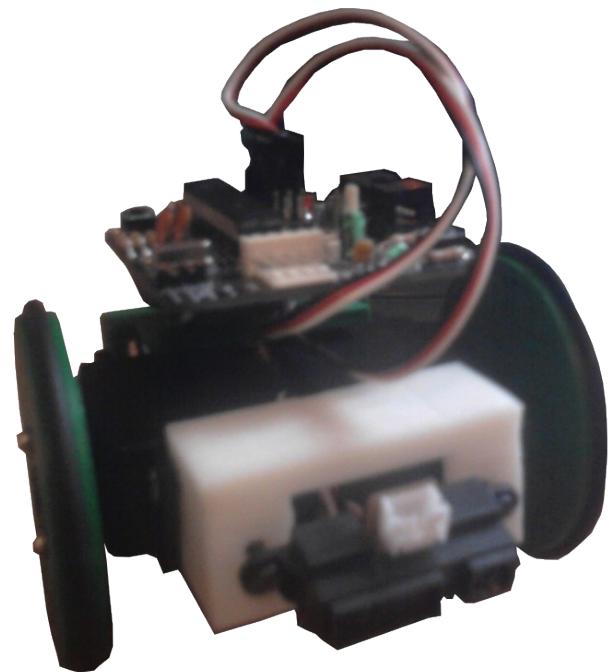


Material no imprimible



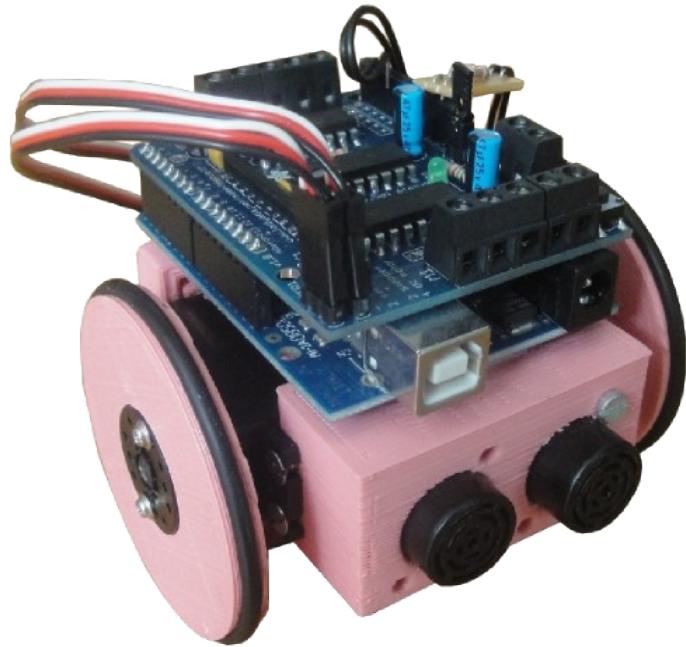
- Tiempo de impresión: 3h

# La evolución comienza...



- Sensor de Infrarrojos
- **Daniel Gómez** (UC3M)

## La evolución comienza... (II)

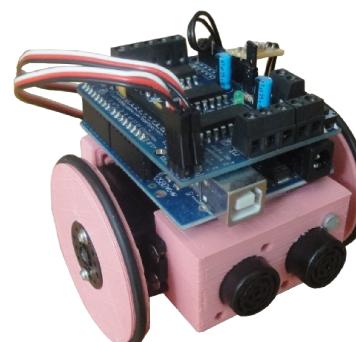
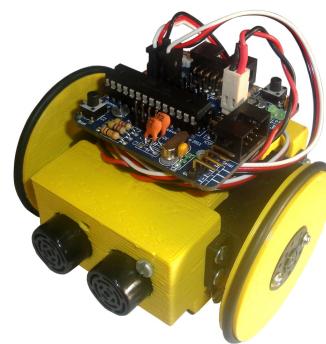


- Barbi-bot
- Arduino Uno + escudo motores
- **Álvaro Villoslada** (UC3M)

# HUGO BOT

**Don't imitate, innovate!**

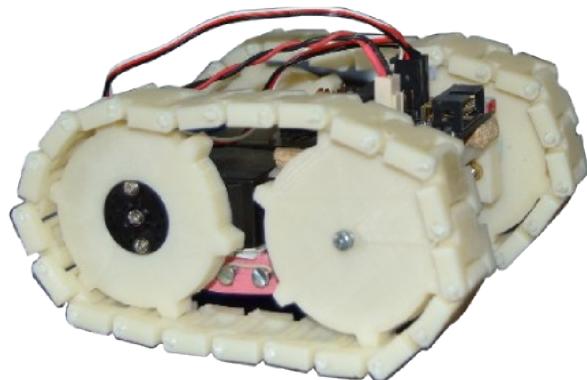
**La nueva fragancia para tu robot**



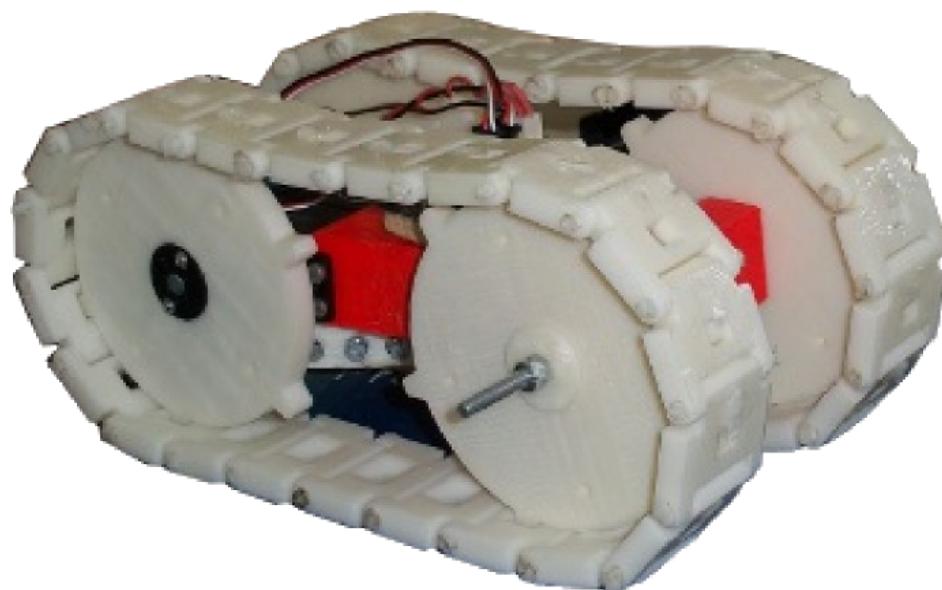
# Mutaciones interesantes (I)

VIDEO 3

Orugator 1.0



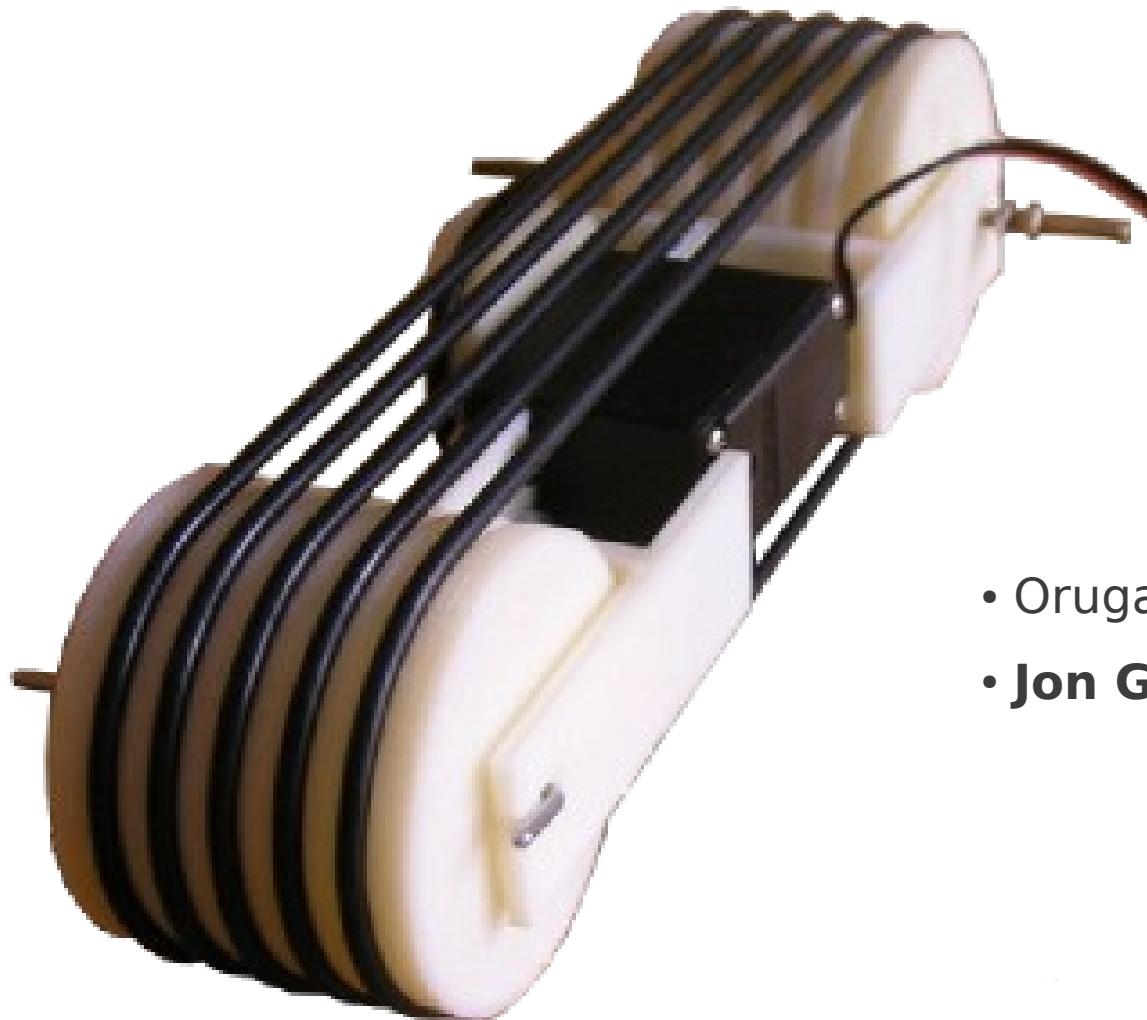
Orugator 1.1



- Primer printbot con orugas
- **Olalla Bravo** (UC3M)
- **Daniel Gómez** (UC3M)

## Mutaciones interesantes (II)

VIDEO 4

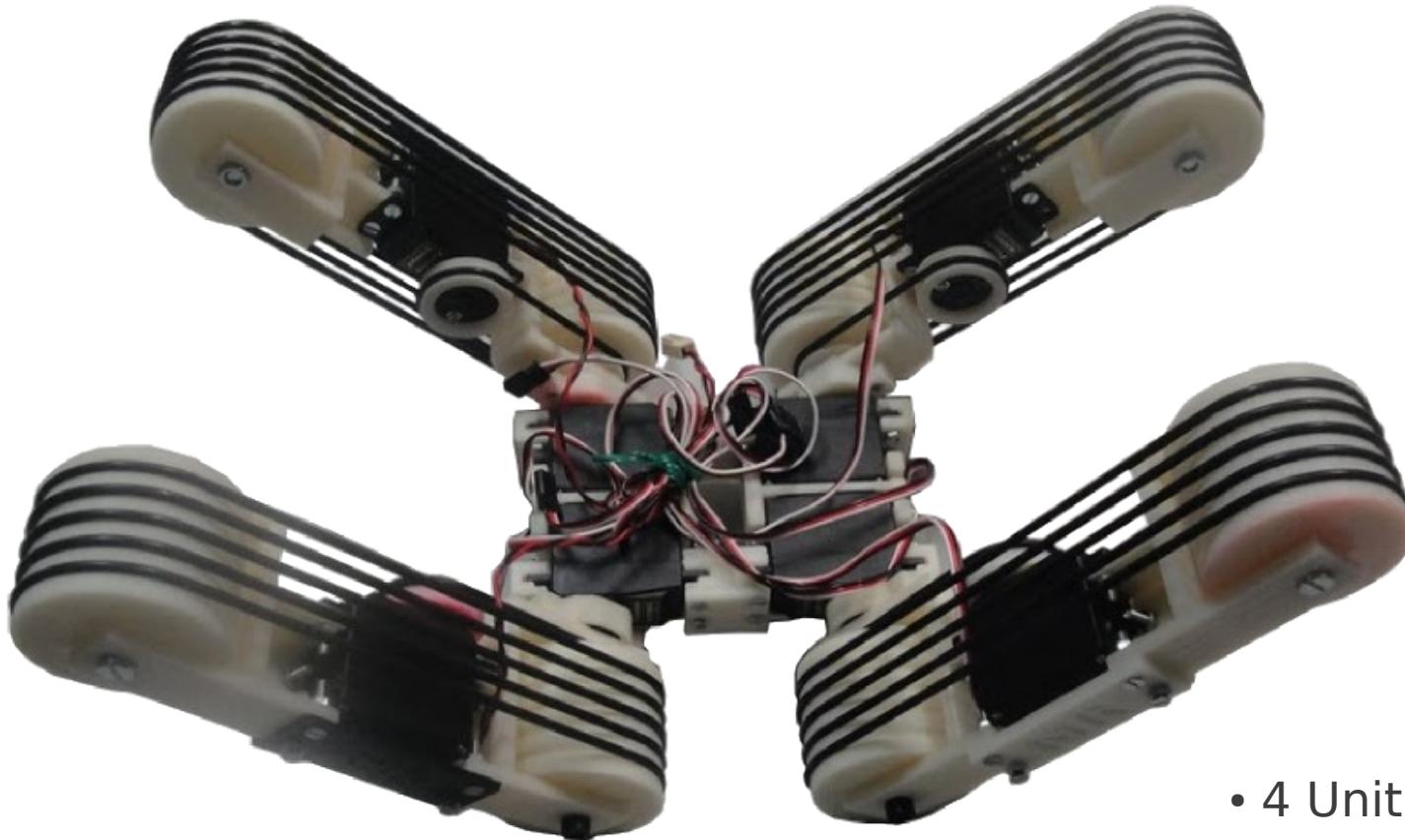


Unitrack

- Oruga móvil con juntas tóricas
- **Jon Goitia** (UC3M)

## Mutaciones interesantes (III)

VIDEO 5

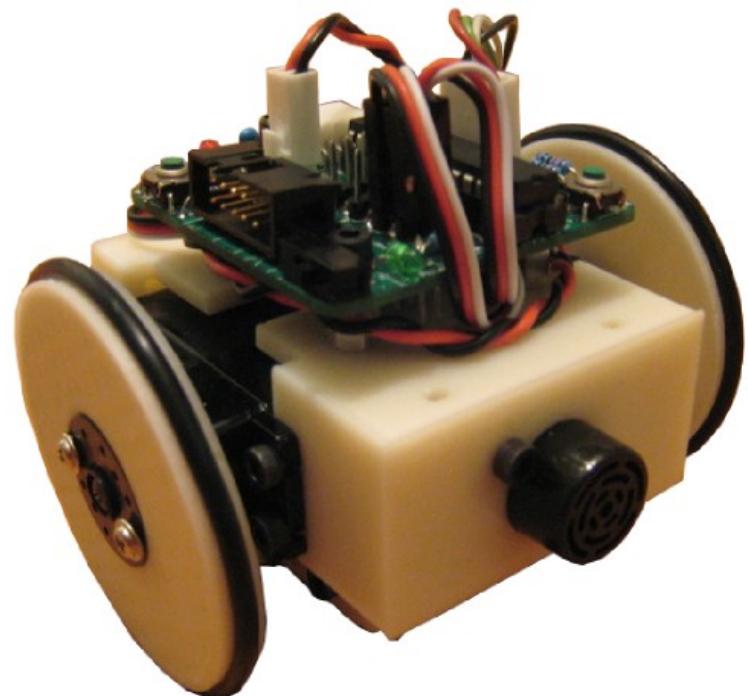


F-track

- 4 Unitracks + 1 cuerpo
- 8 servos!
- **Jon Goitia** (UC3M)
- **Julian Marín** (UC3M)

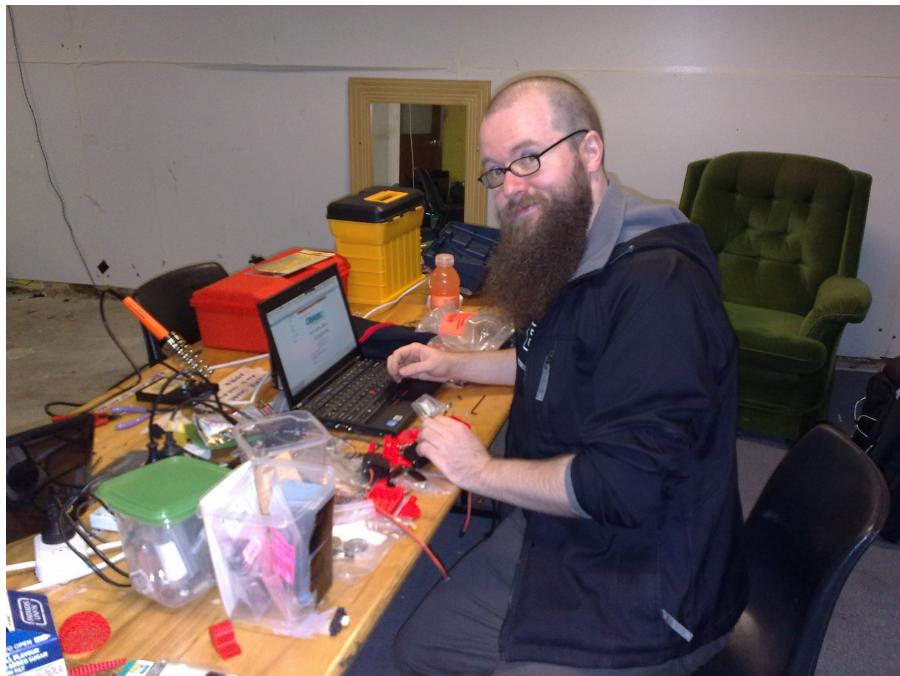
# “tele-copias” del Miniskybot

VIDEO 6



- **Cw Kreimer** (Pittsburgh, USA)
- Además

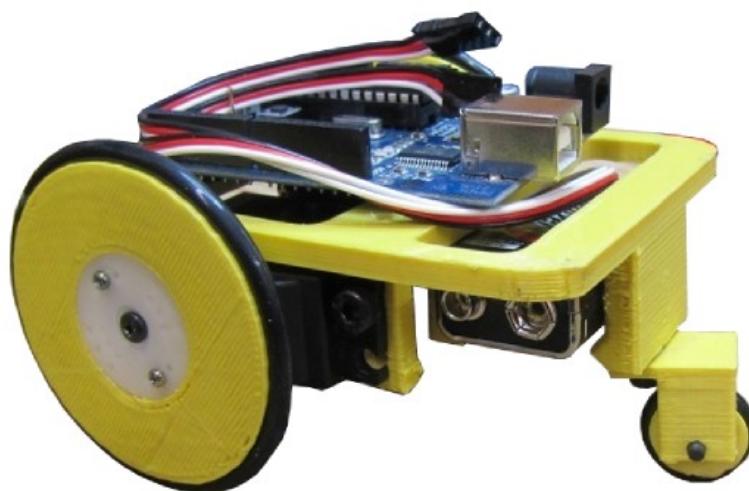
## Segunda “tele-copia” del Miniskybot



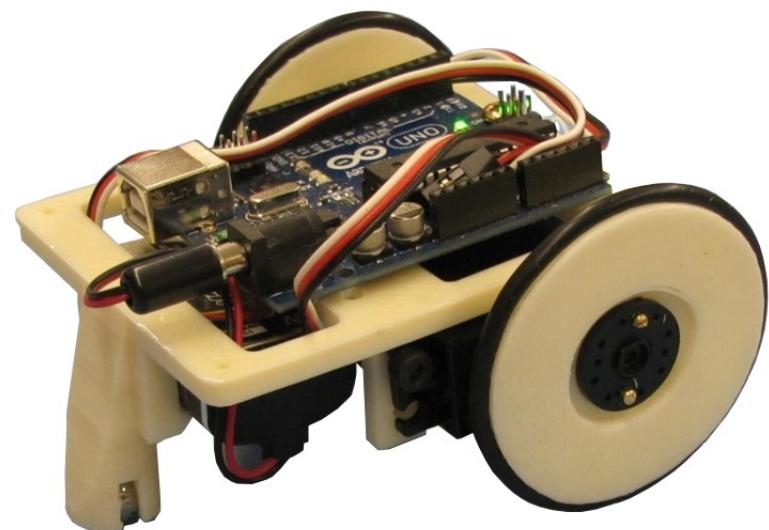
- Hackerspace Adelaida  
(AUSTRALIA)

## Más evolución...

**Scout I**



**Scout II**



- **Sliptonic**, Missouri (USA)
- Chasis mejorado
- Scout II: Canica como rueda loca

## Más diversificación: Probot



- **Mario Almagro** (UC3M)
- **Nieves Cubo** (UC3M)
- **Alberto Valero** (UC3M)

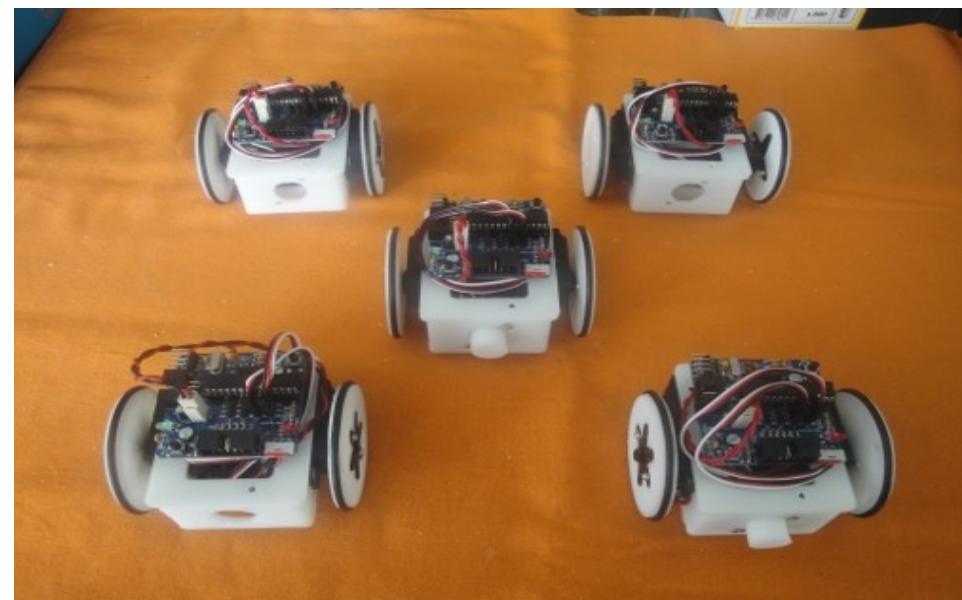
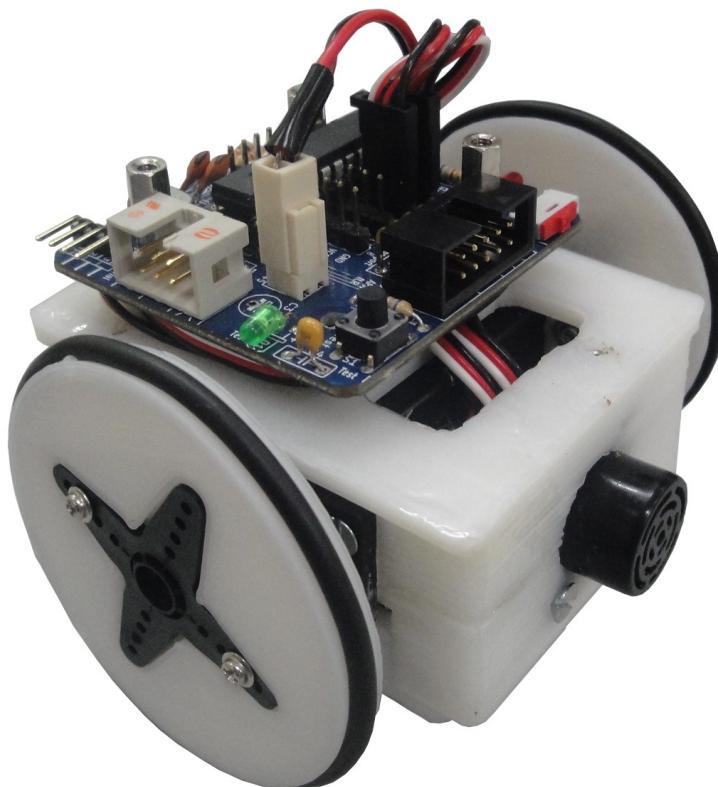
## Combinaciones: Rover

VIDEO 7



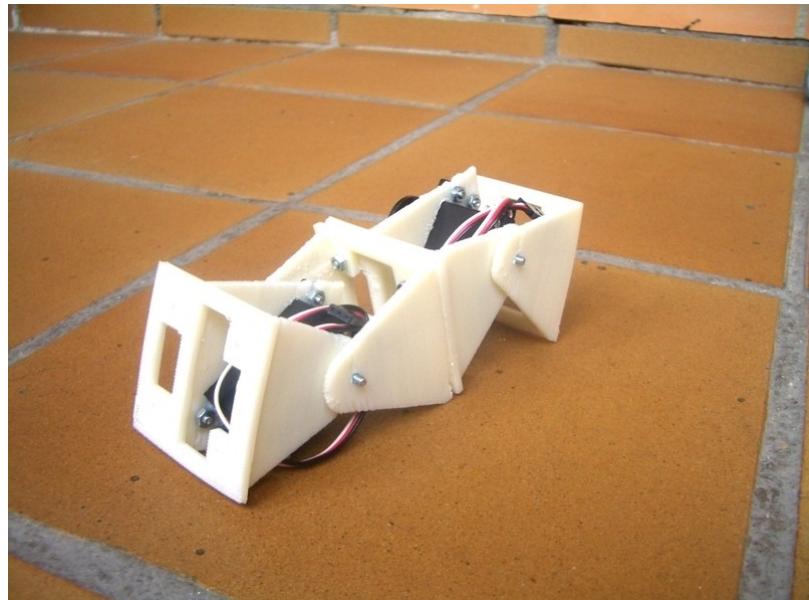
- **Jon Goitia (UC3M)**
- Pinza frontal para coger objetos

# Miniskybot II



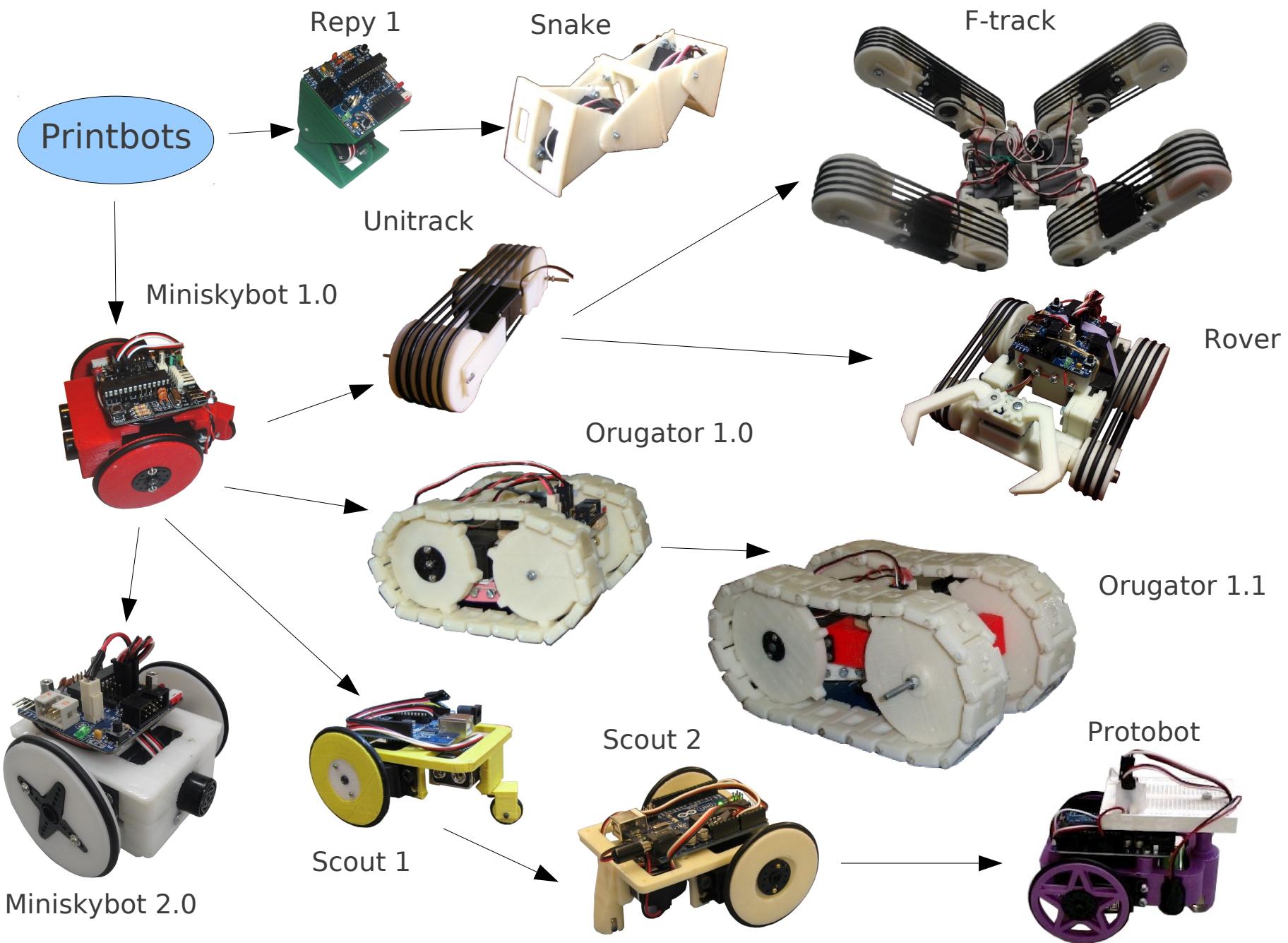
- Robótica y Cibernética (UPM)
- “Manada” de robots
- Red de robots

# Robots modulares



- Módulos REPY1
- Gusanos y serpientes robóticos

# Una muestra del ecosistema



## Índice

1. Introducción
2. Impresoras 3D Opensource
3. PrintBots
4. **Conclusiones y trabajos futuros**

# Conclusiones

- Los **Printbots** funcionan!
- Telecopia, evolución y diversificación
- Robots combinados
- Sí es posible que aparezcan **comunidades** de desarrollo de Robots
- Geniales para actividades educativas e investigación

## Trabajos futuros

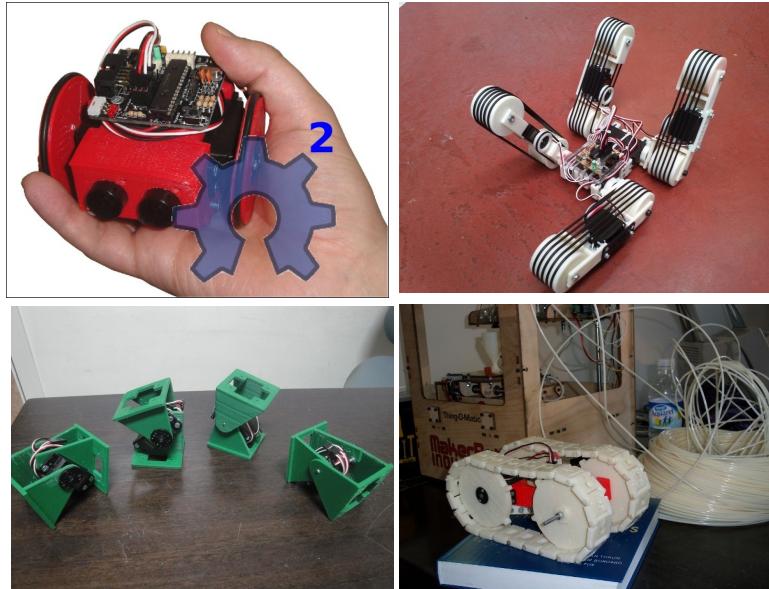
- Integración Miniskybot con ROS
- *Motion control* con Wiimote/Kinect
- Robótica de enjambre (Swarm robotics)



Que el plástico os acompañe...

**¡Muchas gracias!**

# PRINTBOTS: Robots Libres e Imprimibles



  
**POLITÉCNICA**  
"Ingeniamos el futuro"

 [gi.robcab.upm.es](http://gi.robcab.upm.es)  
**Robotics**  
*& Cybernetics*

Juan González-Gómez (UPM)  
Alberto Valero Gómez (UC3M)

**Robótica y Cibernética**  
Universidad Politécnica de Madrid