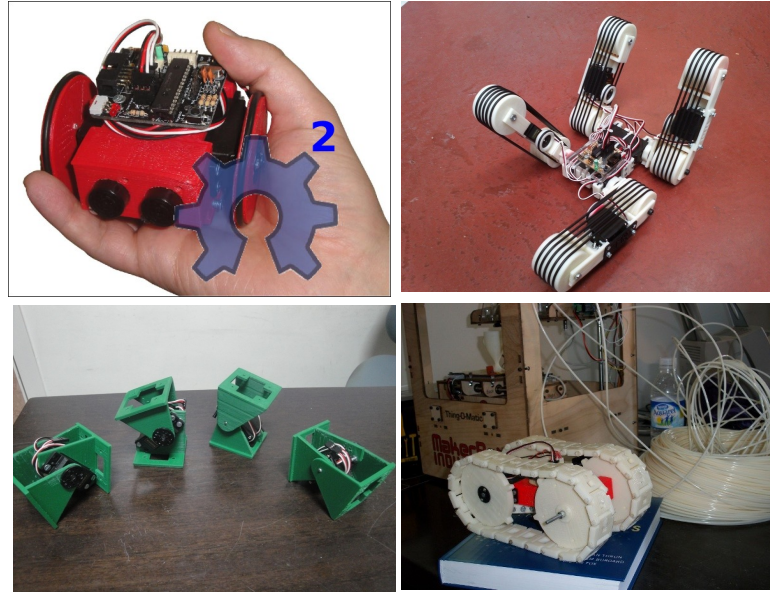


PRINTBOTS: Robots Libres e Imprimibles



POLITÉCNICA

"Ingeniamos el futuro"

gi.robci@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



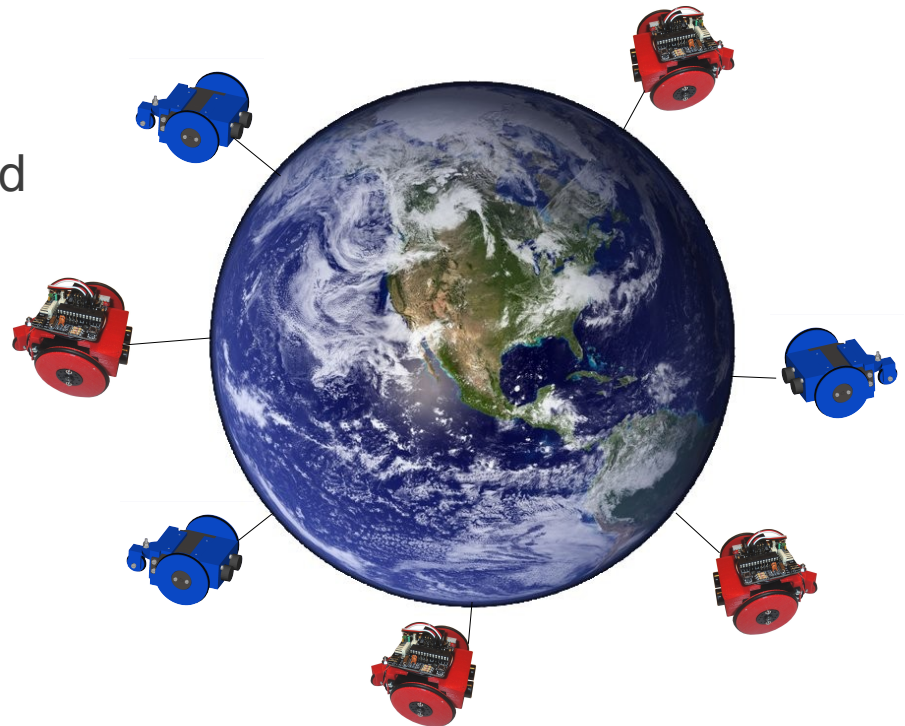
- El modelo *open source* funciona
 - Modelo distribuido, con alcance mundial
 - Miles de personas cooperando
 - Aparición de comunidades
 - Herramientas: repositorios, wikis,...
 - Patrimonio tecnológico de la humanidad

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!

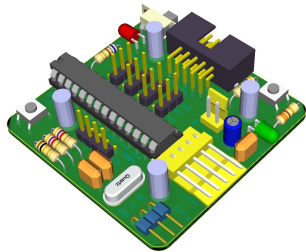


“Digitalizando” los robots

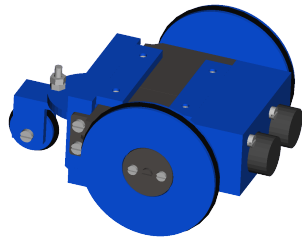
¿Como lo aplicamos?

Partes de un robot:

Software



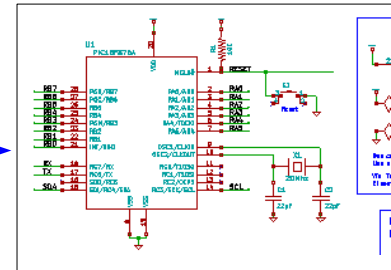
Electrónica



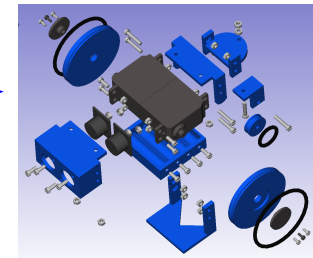
Mecánica

```
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

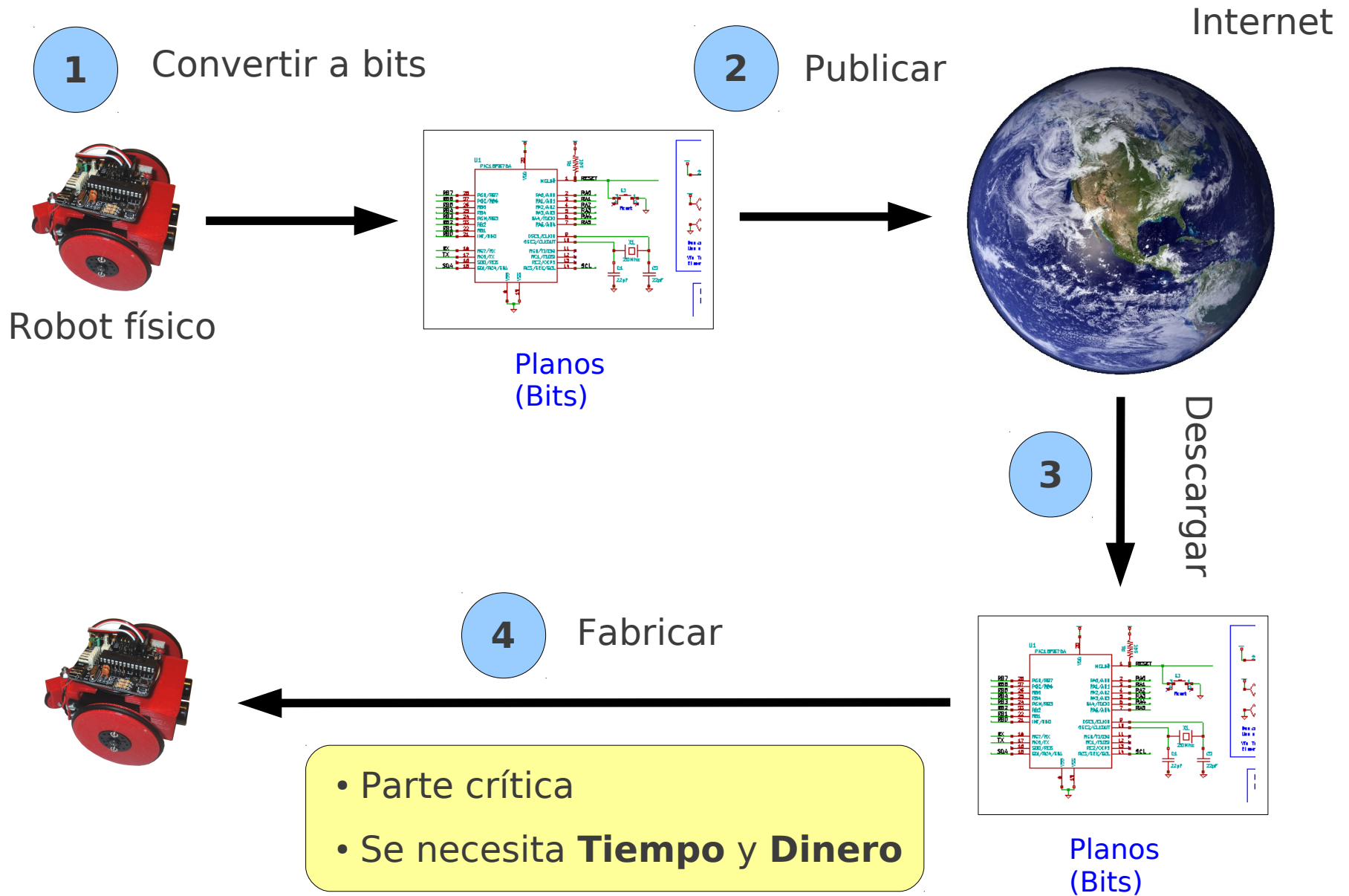


Planos eléctricos



Planos mecánicos

Compartiendo robots

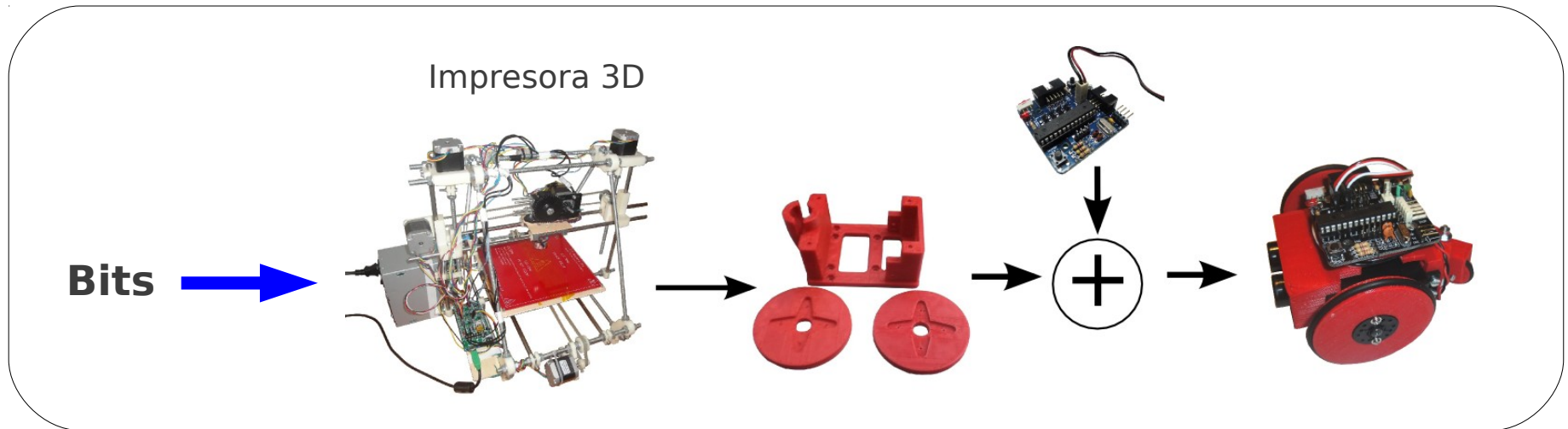


Índice

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

Impresoras 3D

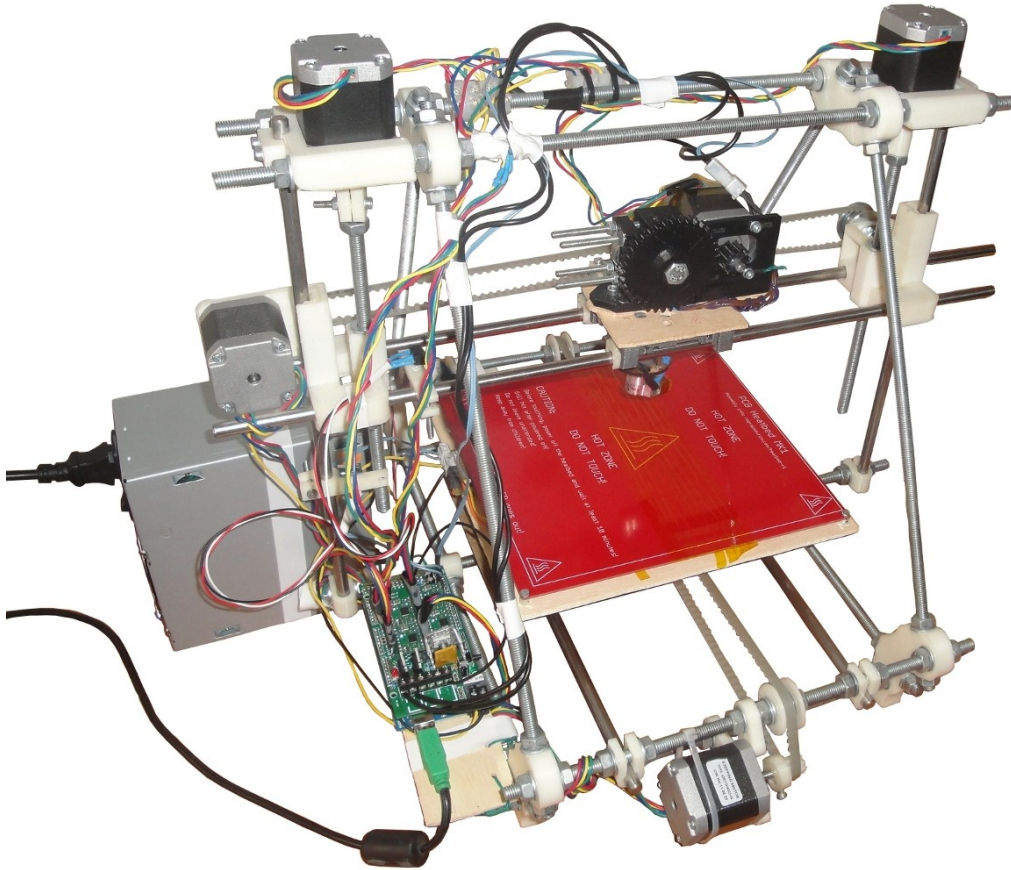
- **Impresora 3D:** Dispositivo que construye objetos físicos a partir de bits



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

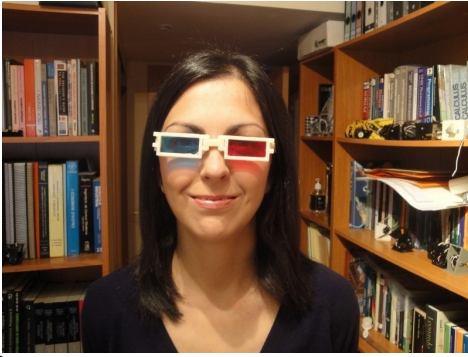
¿Cómo funcionan?

VIDEO 1



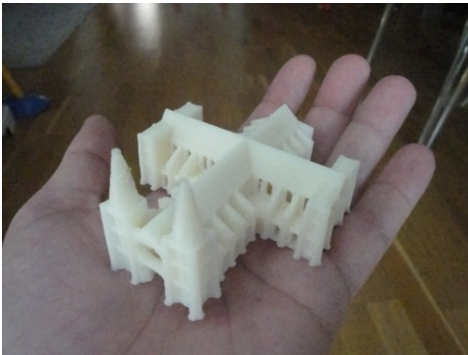
- “Es una “churrera” de plástico
- El plástico se deposita capa a capa

Compartiendo Objetos. Ejemplos



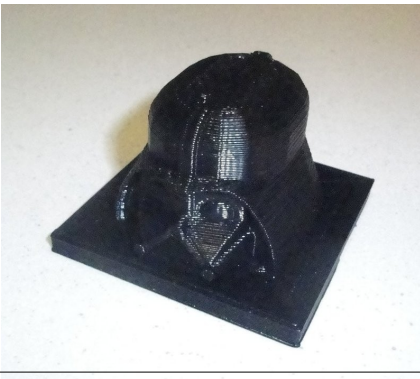
- Montura de Gafas

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



- Catedral gótica

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



- Cabeza de Darth Vader (Star wars)

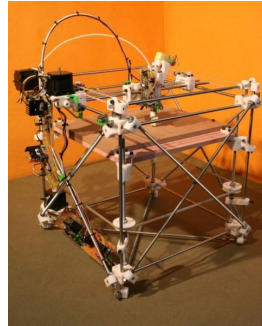
<http://www.thingiverse.com/thing:7215>

Historia

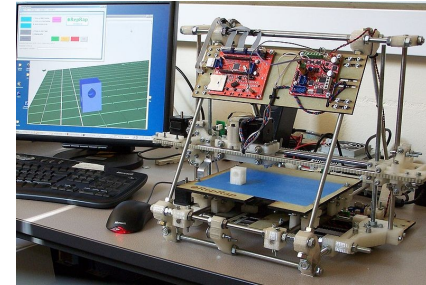
(A. Bowyer, 2005)



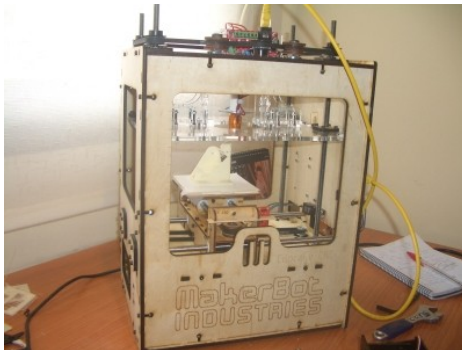
Darwin, 2007



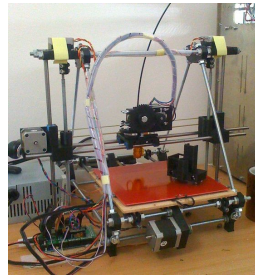
Mendel, 2009



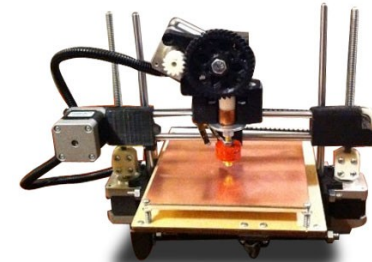
Cupcake,
Makerbot (2009)



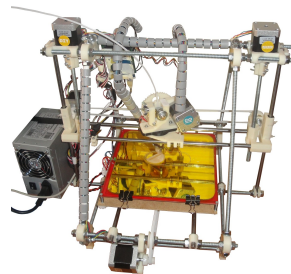
Prusa Mendel,
2010



Printrbot, 2012



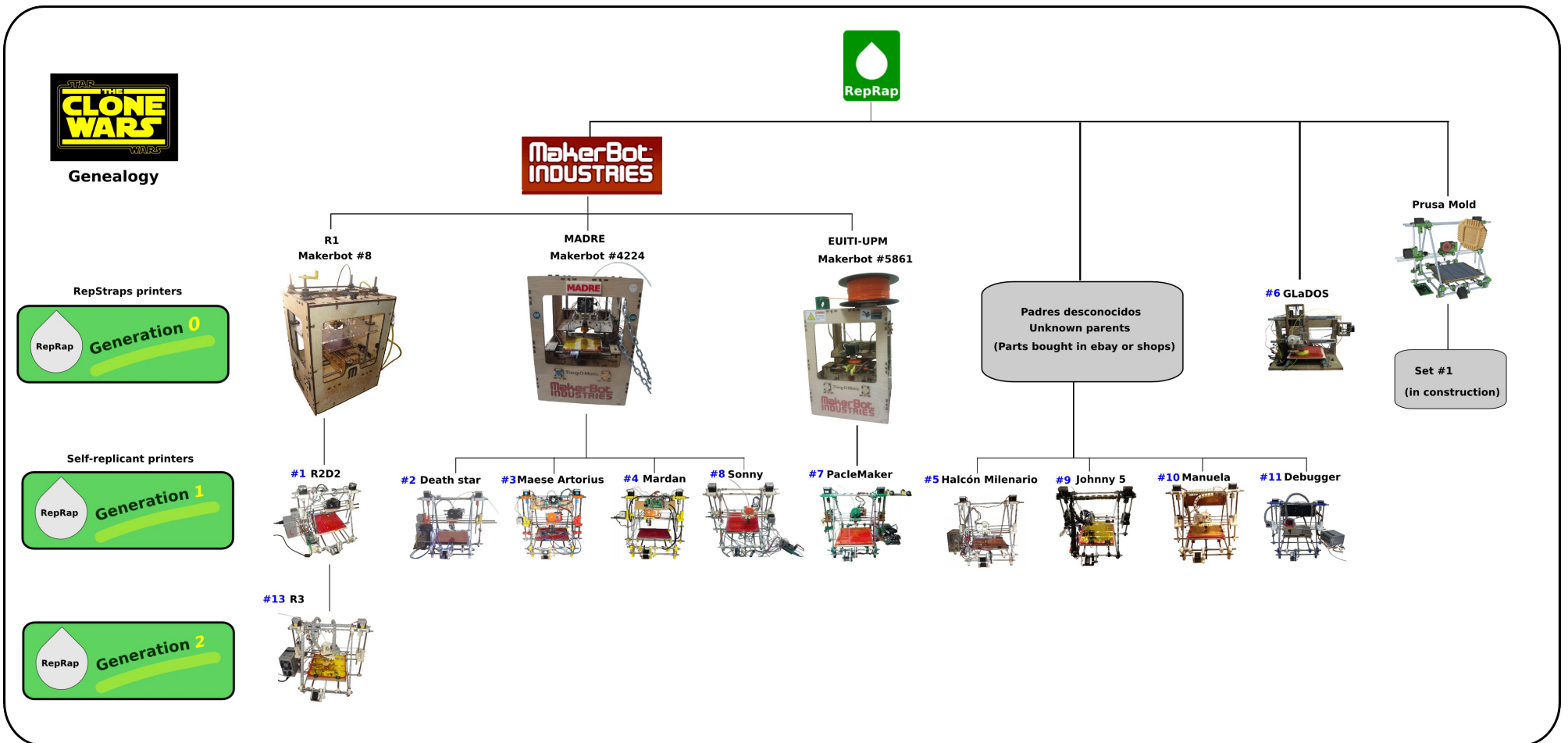
Prusa II, 2011



 Thingiverse

Clone wars: Construir nuestras impresoras 3D (2011)

Genealogía



Índice

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

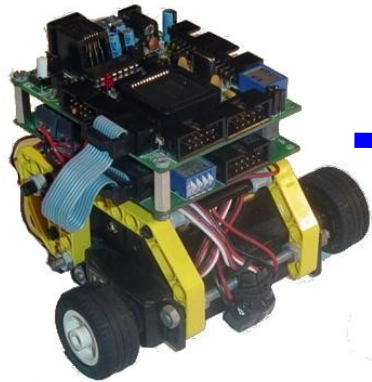
PRINTBOTS

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

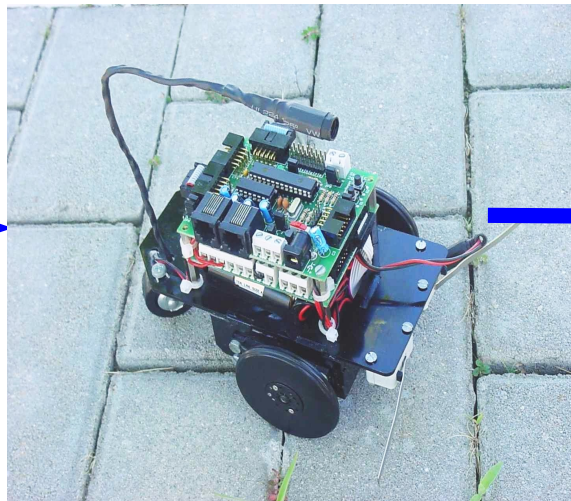
VIDEO 2

Orígenes:

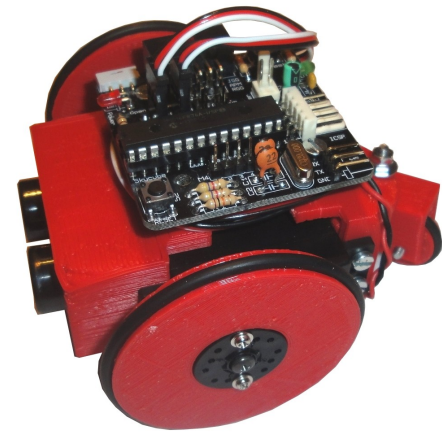
Tritt, 1997



Skybot, 2005



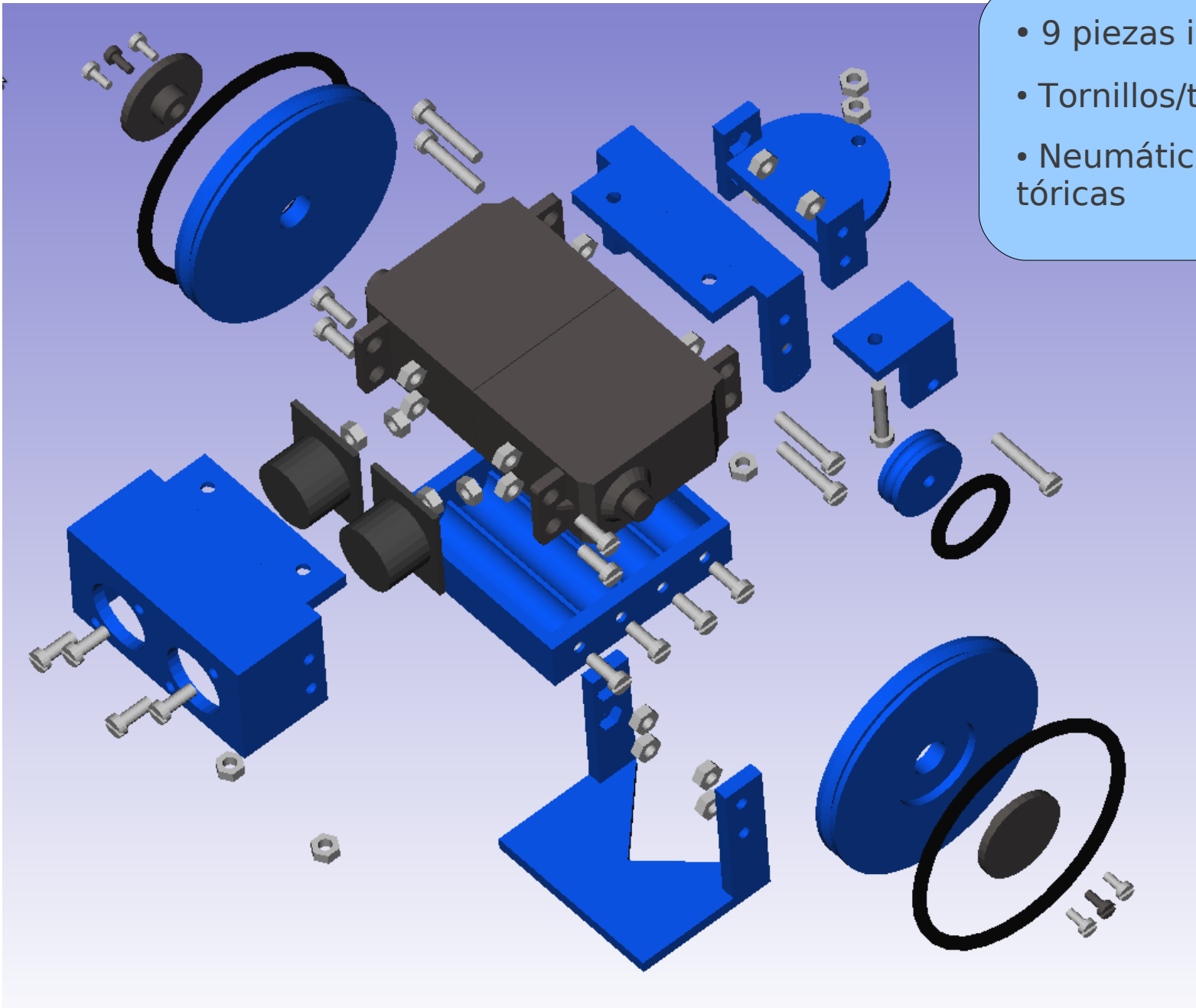
Miniskybot 1.0
2011



Primer Printbot

Miniskybot 1.0

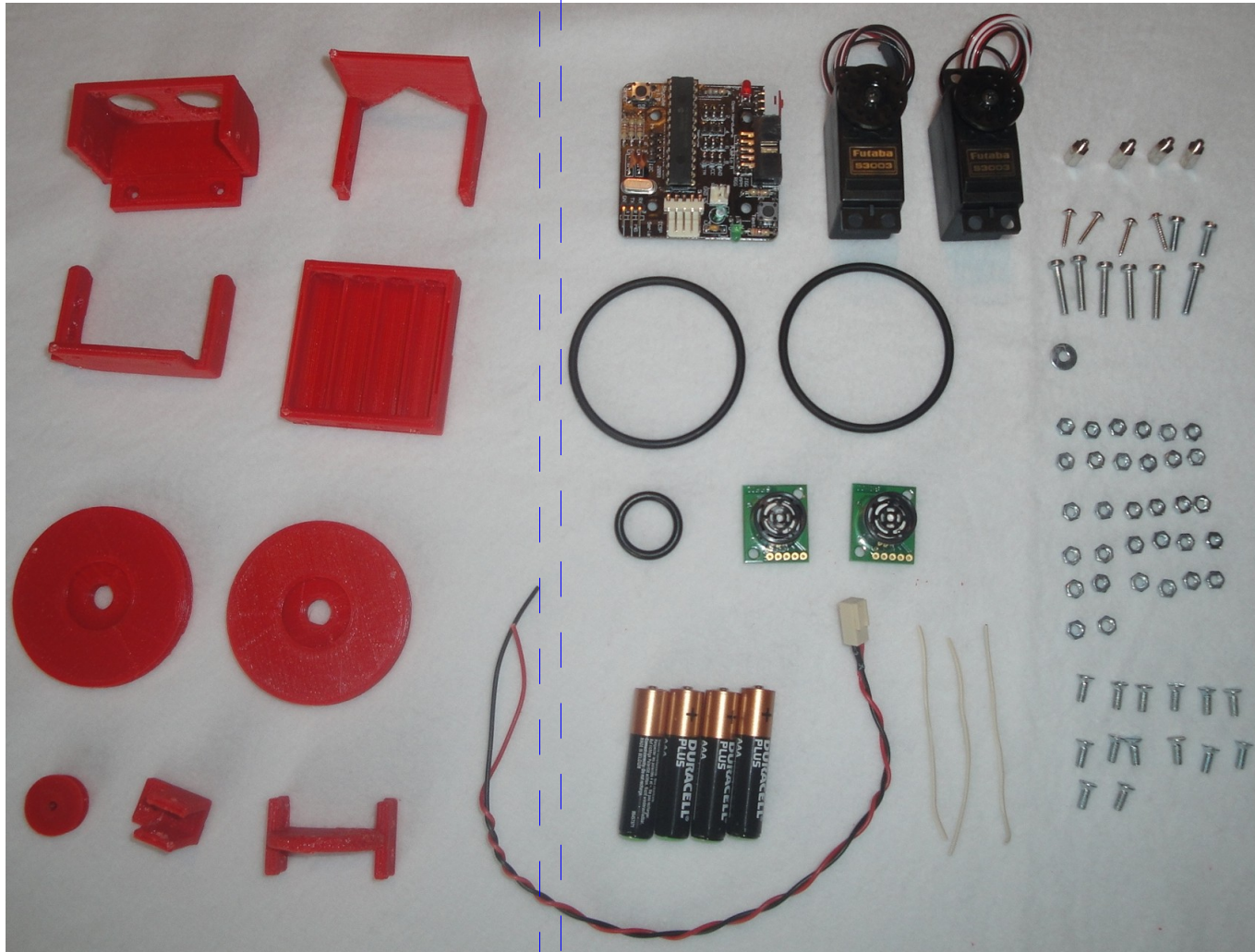
- 9 piezas imprimibles
- Tornillos/tuercas M3
- Neumáticos con juntas tóricas



Construyendo el Miniskybot

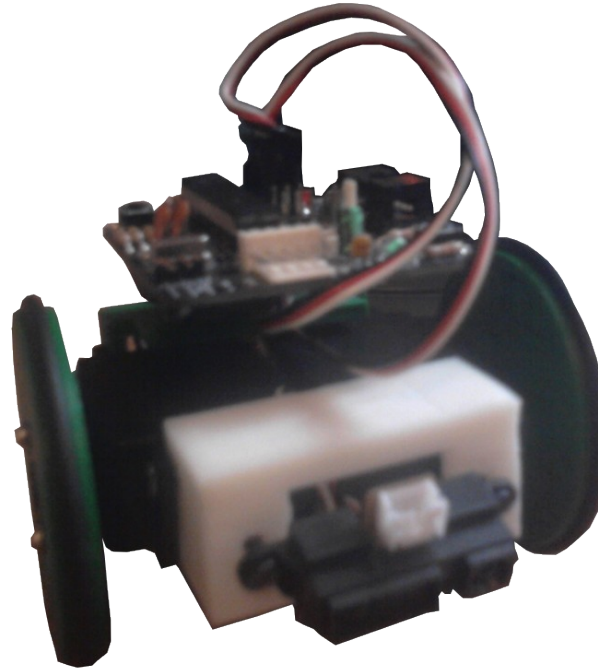
Piezas imprimibles

Material no imprimible



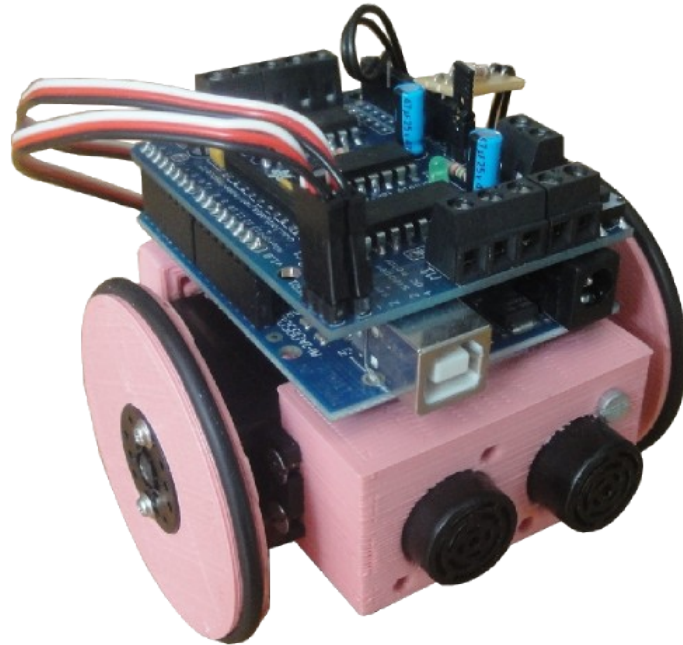
- Tiempo de impresión: 3h

La evolución comienza...



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

La evolución comienza... (II)

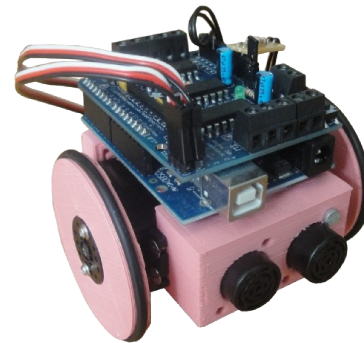
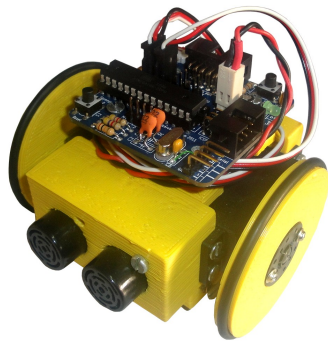


- Barbi-bot
- Arduino Uno + escudo motores
- **Álvaro Villoslada** (UC3M)

HUGO BOT

Don't imitate, innovate!

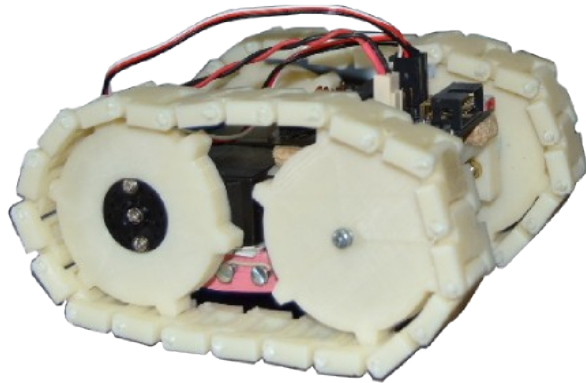
La nueva fragancia para tu robot



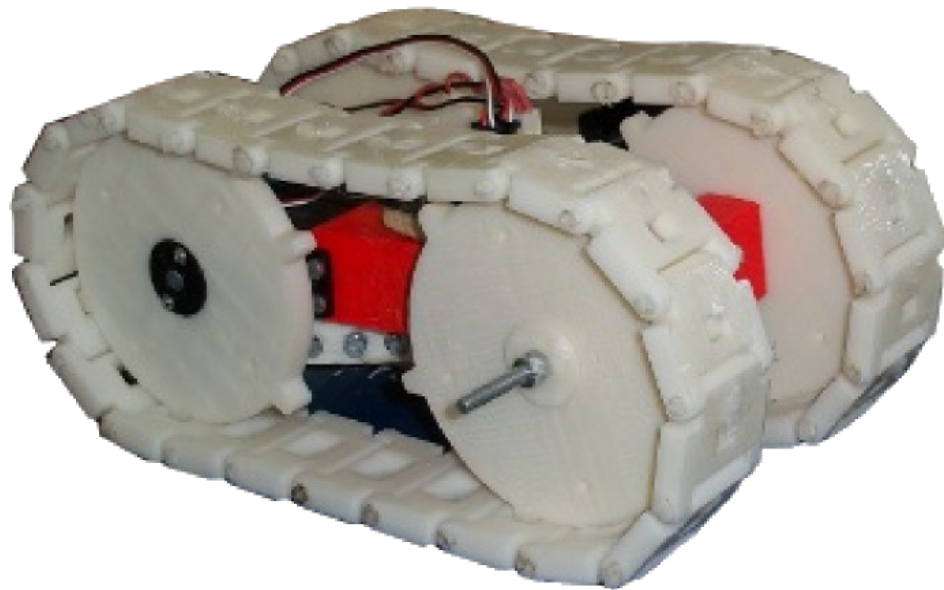
Mutaciones interesantes (I)

VIDEO 3

Orugator 1.0



Orugator 1.1



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

Mutaciones interesantes (II)

VIDEO 4

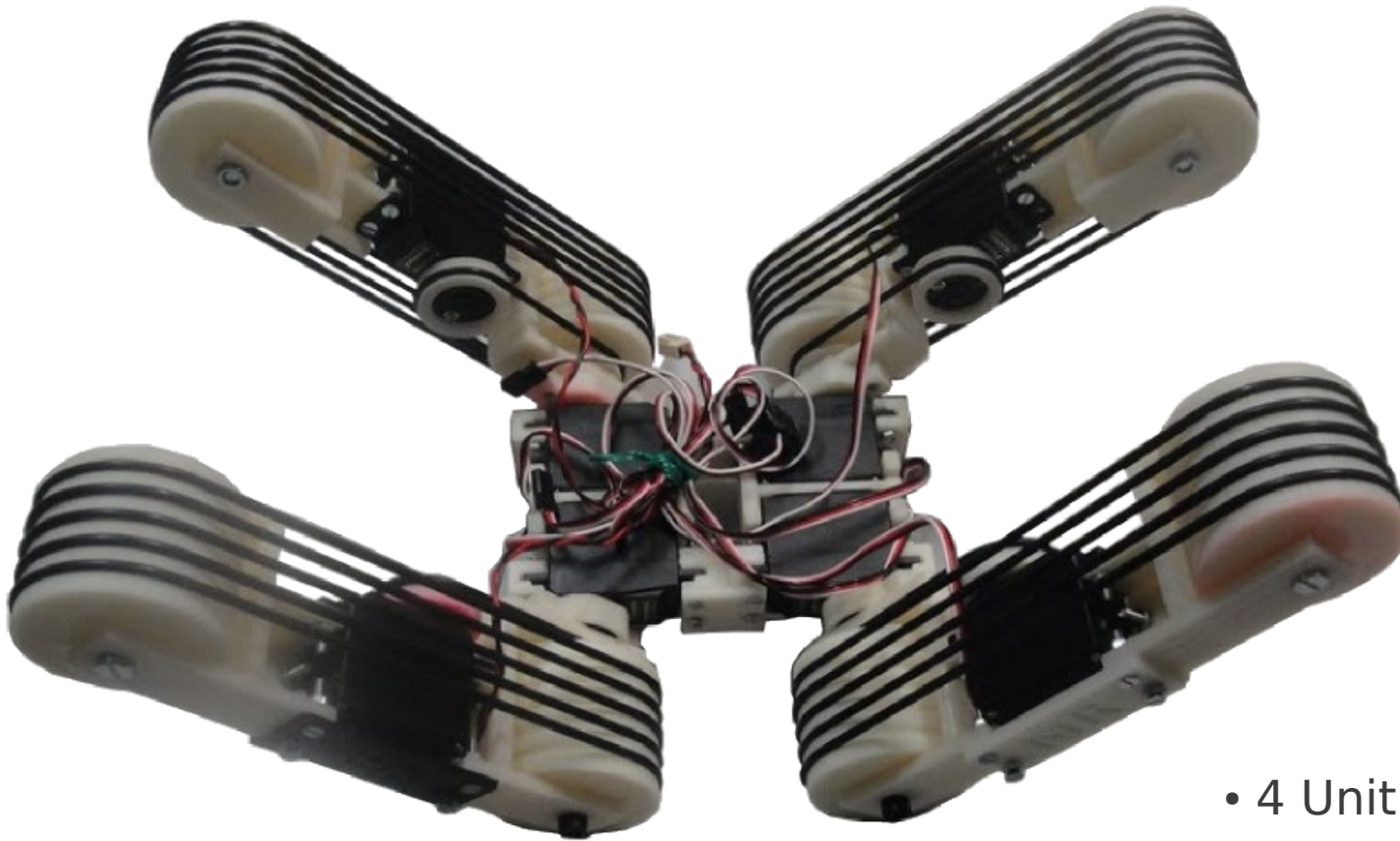


Unitrack

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

Mutaciones interesantes (III)

VIDEO 5

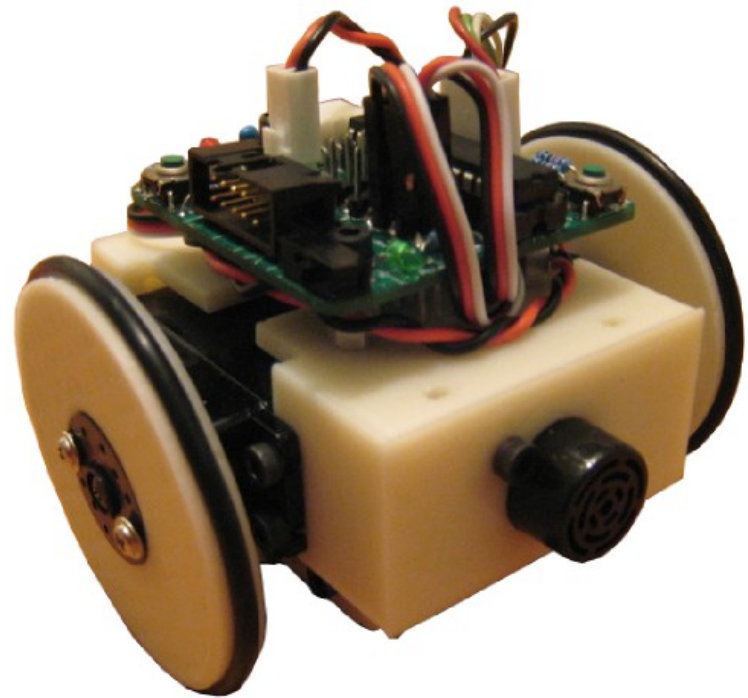


F-track

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

“tele-copias” del Miniskybot

VIDEO 6



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

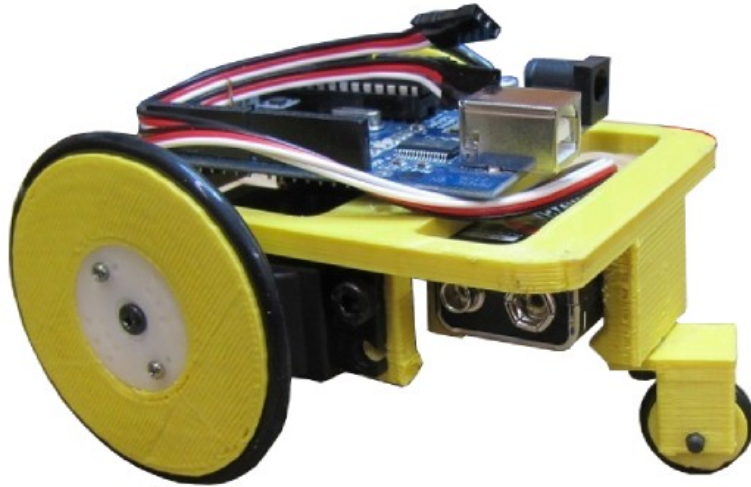
Segunda “tele-copia” del Miniskybot



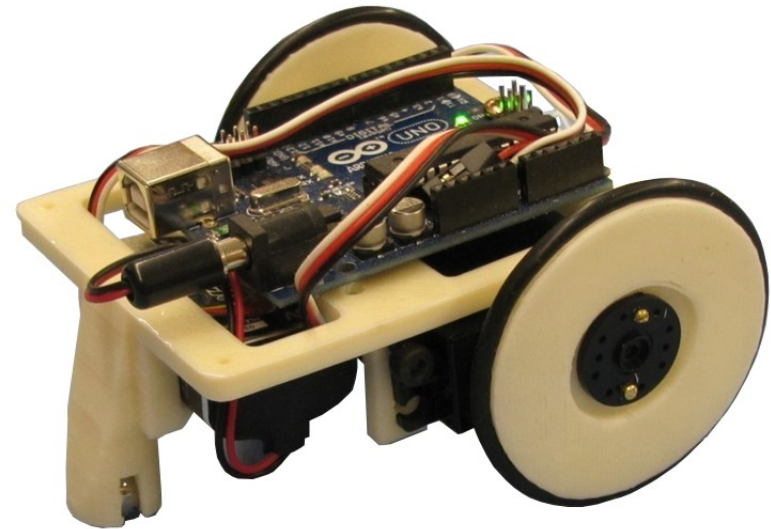
- Hackerspace Adelaida
(AUSTRALIA)

Más evolución...

Scout I



Scout II



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

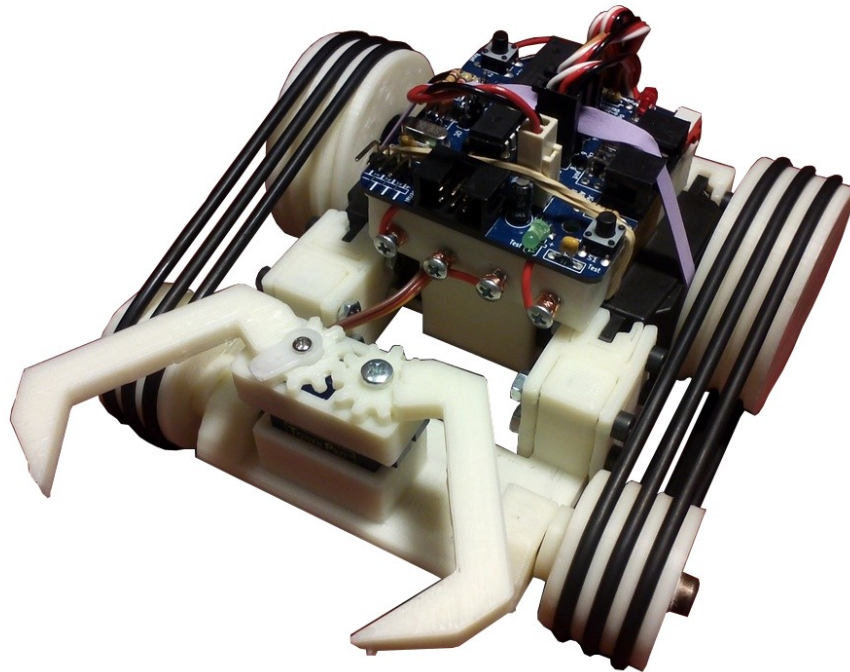
Más diversificación: Protobot



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

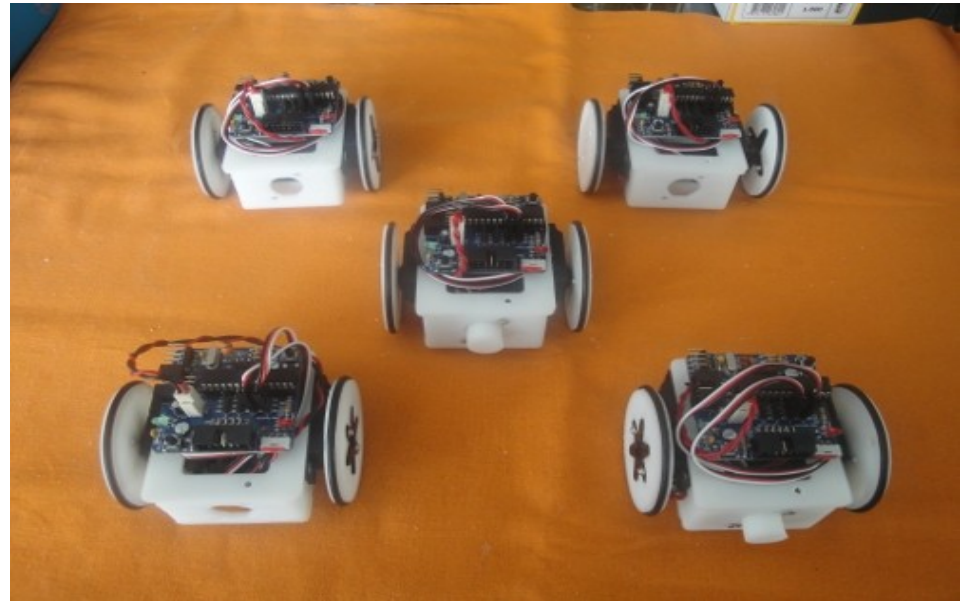
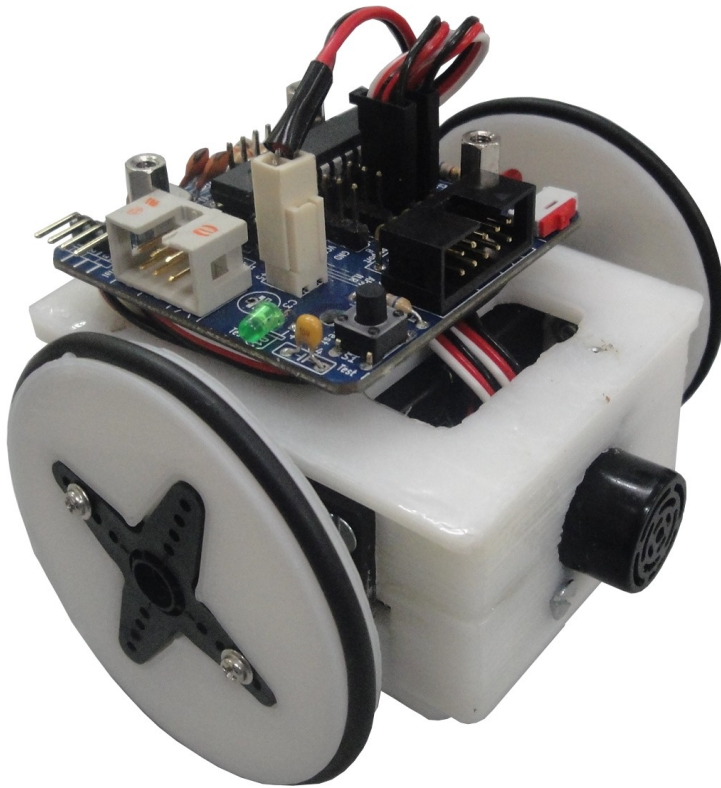
Combinaciones: Rover

VIDEO 7



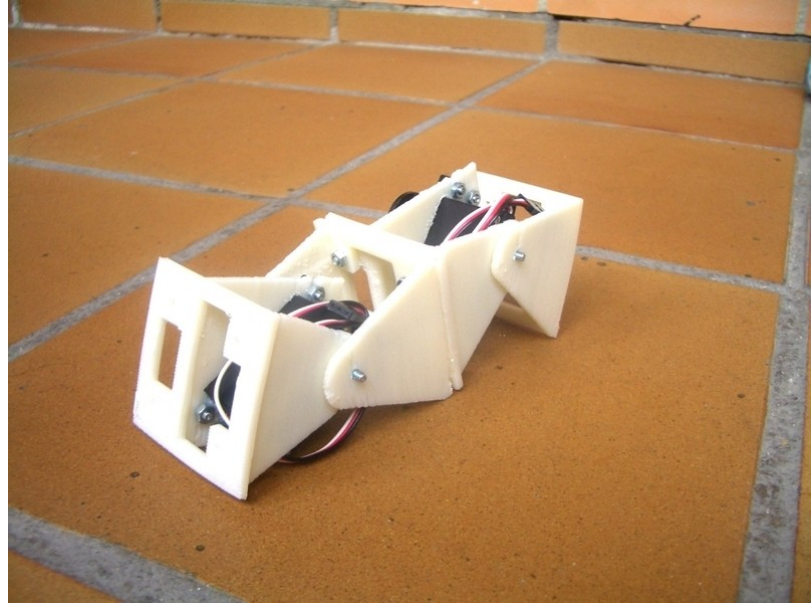
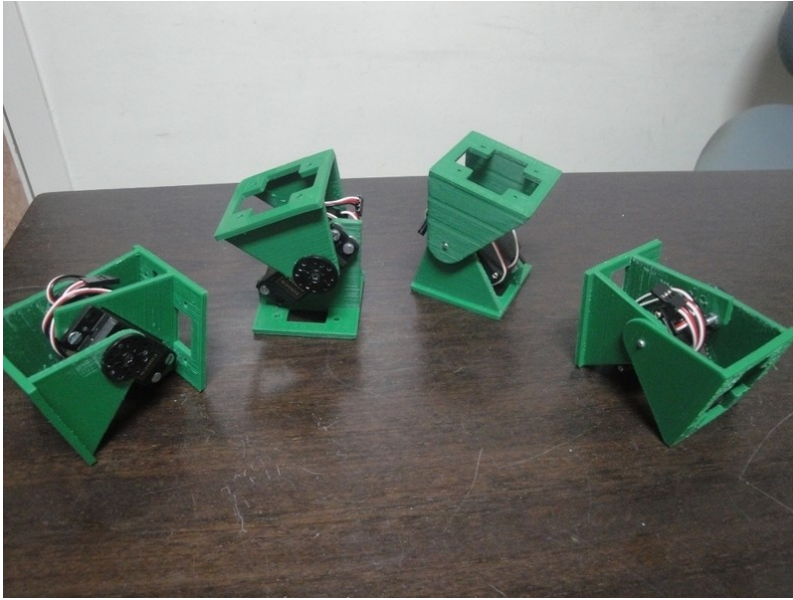
- **Jon Goitia** (UC3M)
- Pinza frontal para coger objetos

Miniskybot II



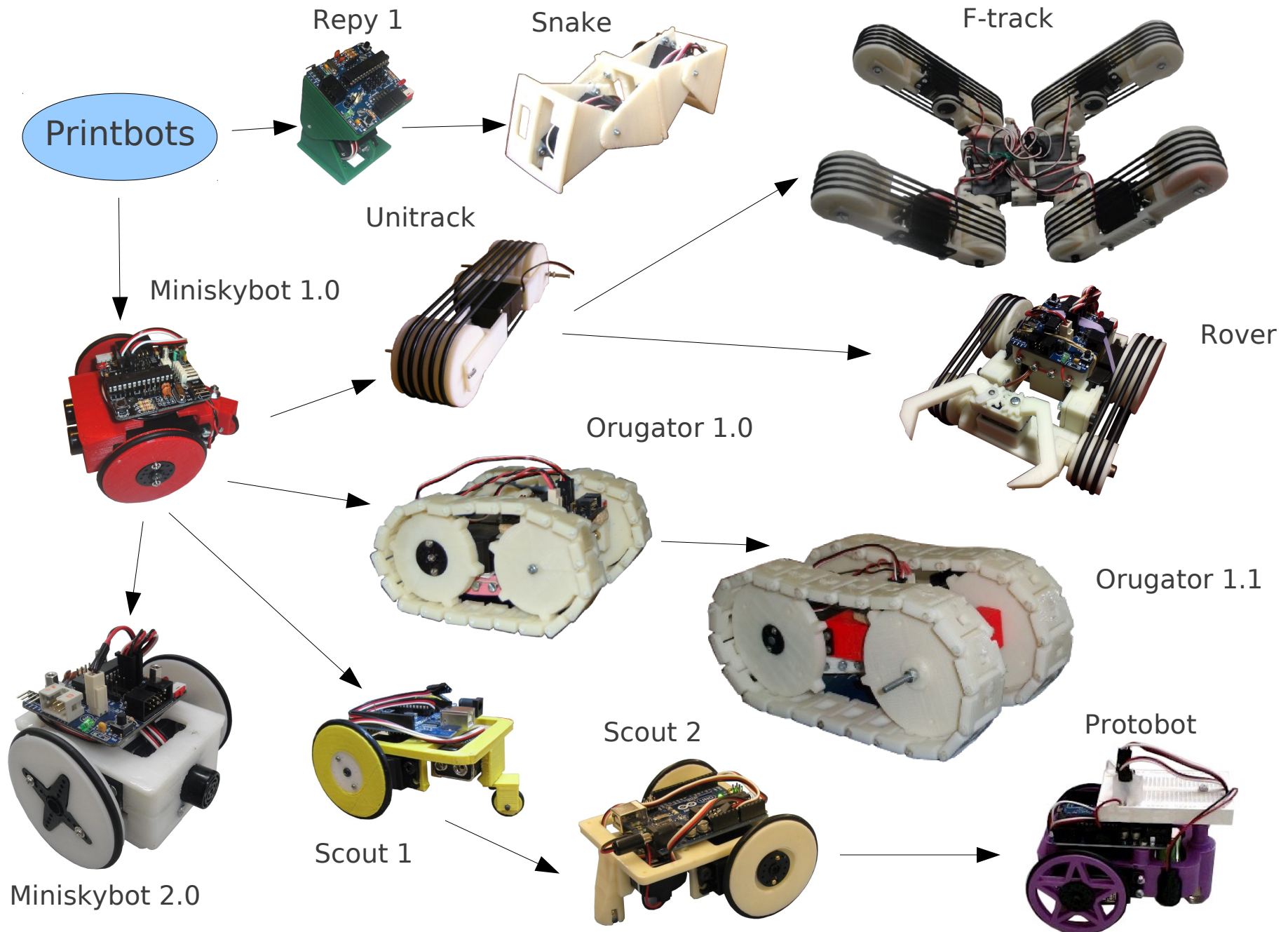
- Robótica y Cibernética (UPM)
- “Manada” de robots
- Red de robots

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

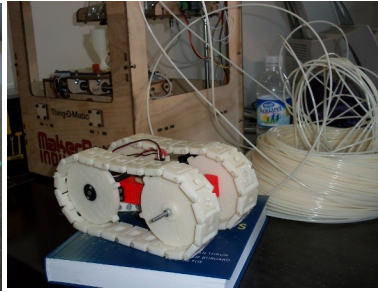
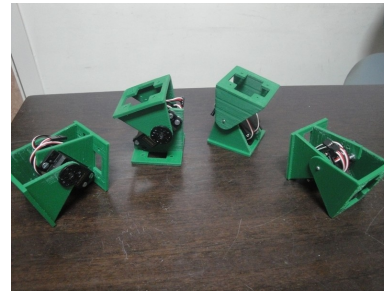
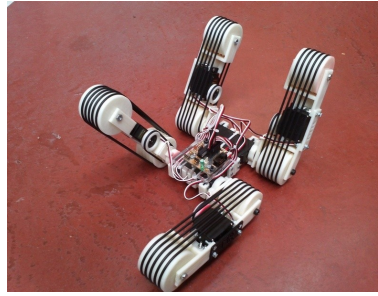
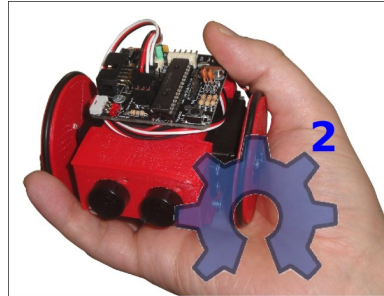
- Integración Miniskybot con ROS
- *Motion control* con Wiimote/Kinect
- Robótica de enjambre (Swarm robotics)



Que el plástico os acompañe...

¡Muchas gracias!

PRINTBOTS: Robots Libres e Imprimibles



POLITÉCNICA

"Ingeniamos el futuro"

gi.robci@upm.es
Robotics
& Cybernetics

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

Robótica y Cibernética

Universidad Politécnica de Madrid