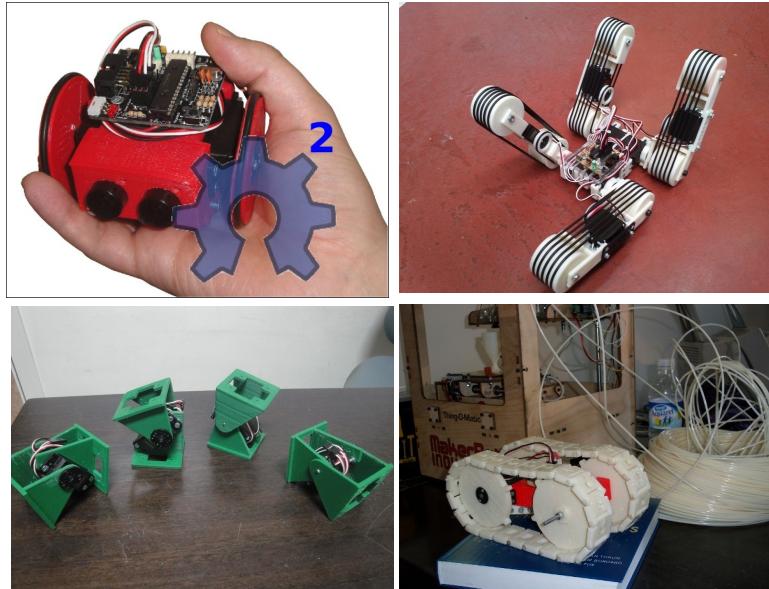


PRINTBOTS: Robots Libres e Imprimibles




POLITÉCNICA
"Ingeniamos el futuro"

 gi.robcb.eupm.es
Robotics
& Cybernetics

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

Robótica y Cibernética
Universidad Politécnica de Madrid



**RAMA DE ESTUDIANTES
DEL IEEE DE MÁLAGA**

Ciclo conferencias Abril - Mayo
(1 Crédito libre conf. por 10h asistencia)

juan@iearobotics.com

15/Mayo/2012



Índice

- 1. Introducción**
- 2. Impresoras 3D Opensource**
- 3. PrintBots**
- 4. Herramientas**
- 5. 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

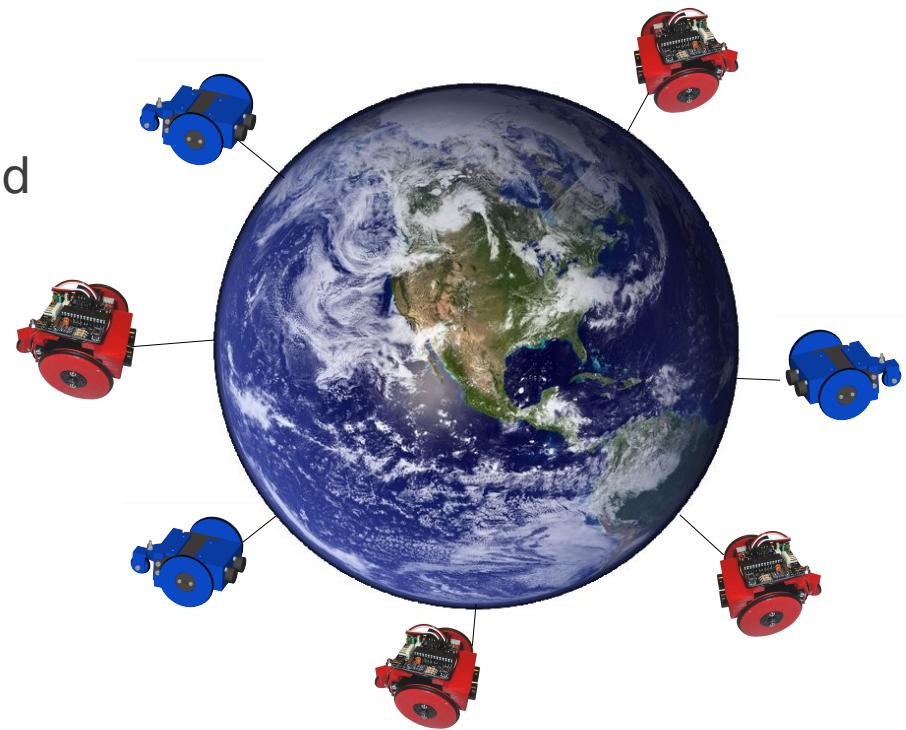


Robótica Libre

¿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

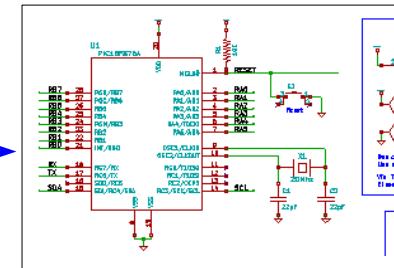
¿Como lo aplicamos?

Partes de un robot:

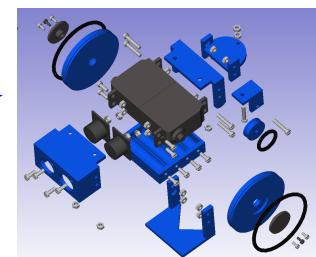


```
void timer0_delay(unsigned char t0ini)
{
    ///- Dar valor inicial del timer
    TMR0=t0ini;
    ///- Flag de interrupcion a cero
    T0IF=0;
    ///- Esperar a que transcurra el tiempo
    indicado
    while(T0IF==0);
```

Programa

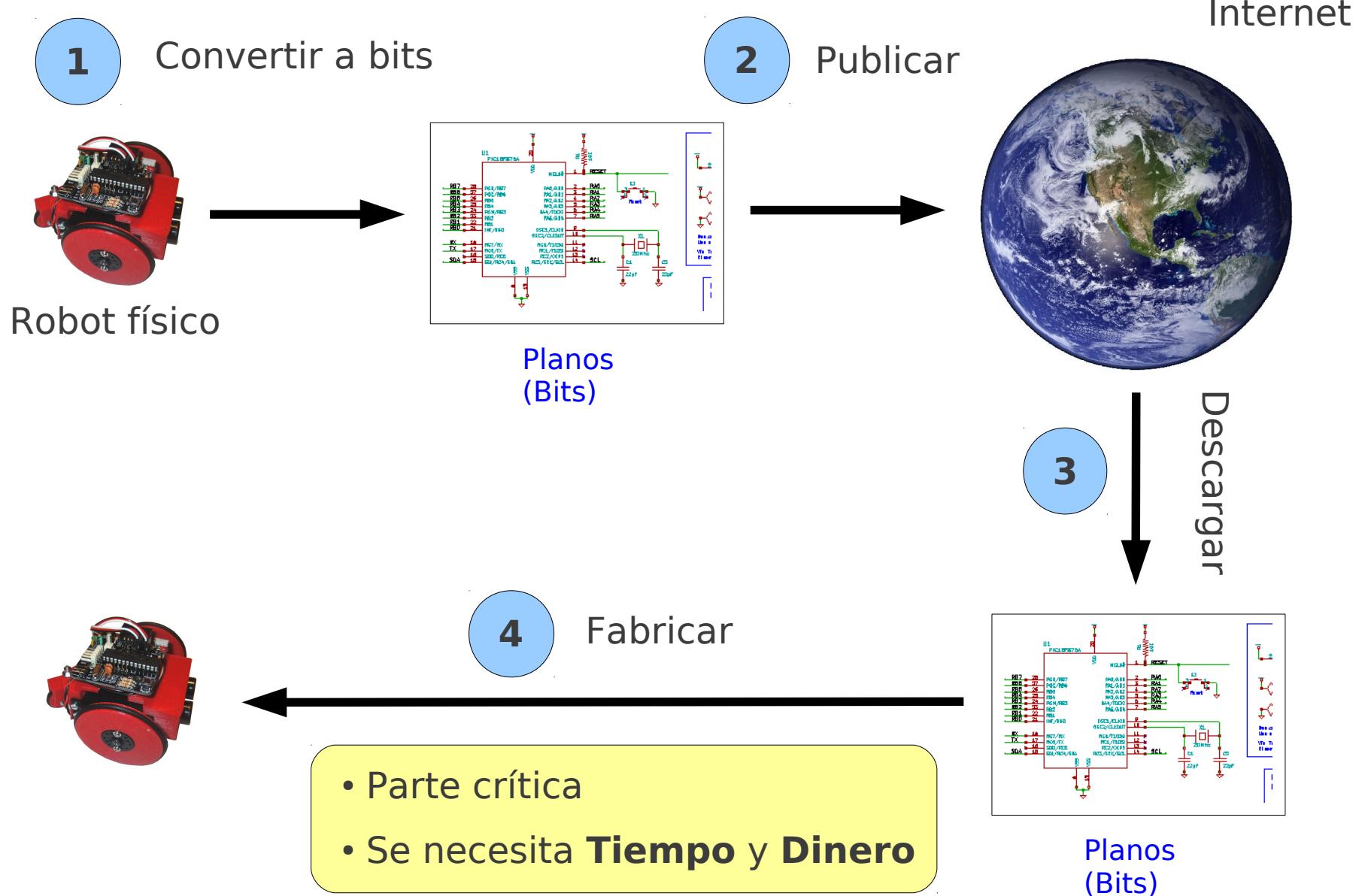


Planos
eléctricos



Planos
mecánicos

Compartiendo robots



Índice

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



**RAMA DE ESTUDIANTES
DEL IEEE DE MÁLAGA**

Ciclo conferencias Abril - Mayo
(1 Crédito libre conf. por 10h asistencia)

juan@iearobotics.com

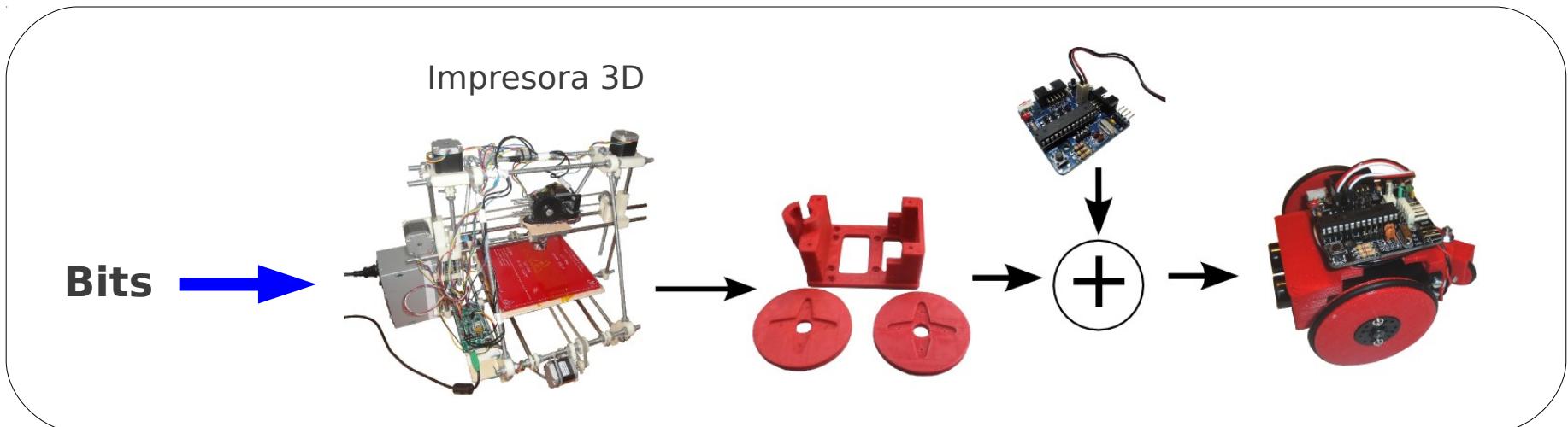
15/Mayo/2012

7



Impresoras 3D

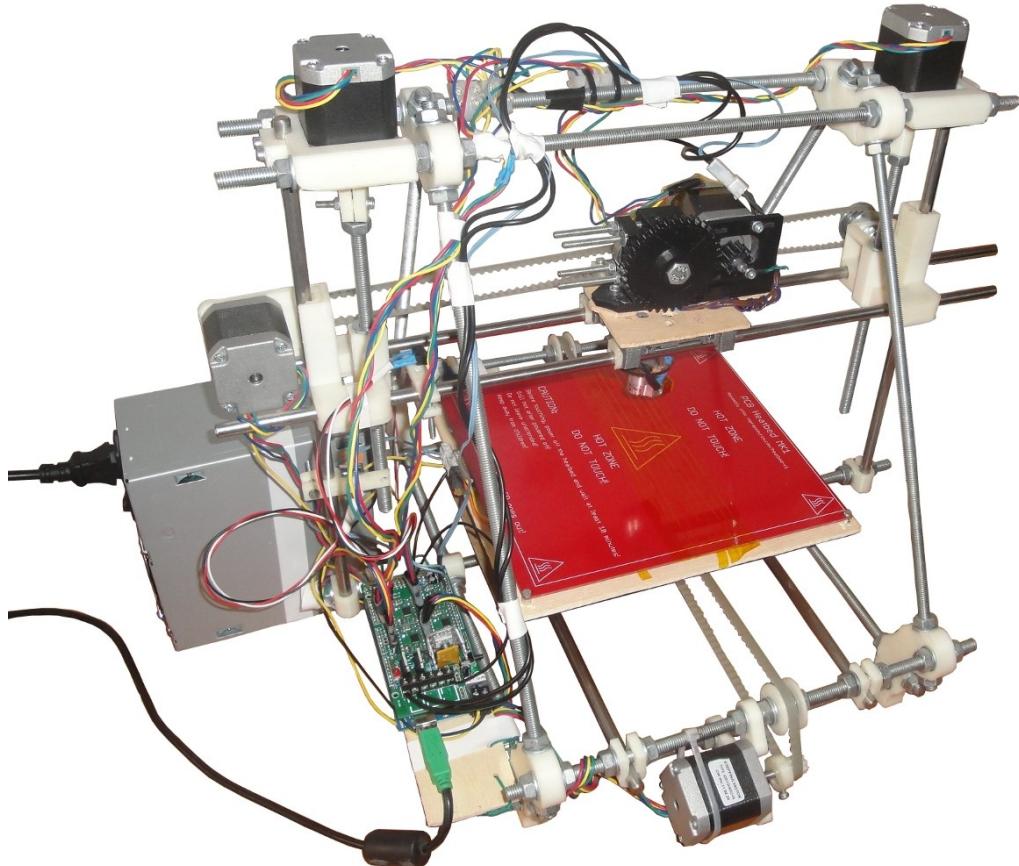
- **Impresora 3D:** Dispositivo que construye objetos físicos a partir de bits



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

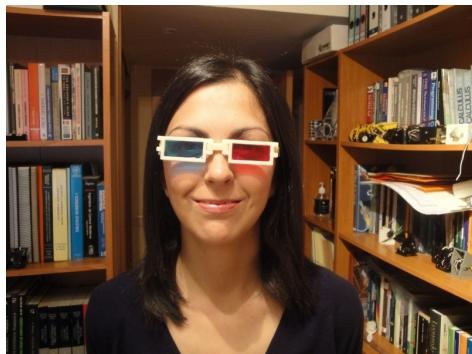
¿Cómo funcionan?

VIDEO 1



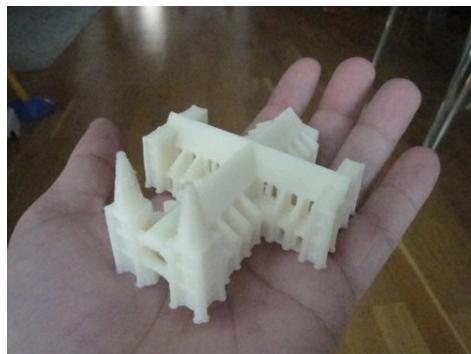
- “Es una “churrera” de plástico
- El plástico se deposita capa a capa

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)

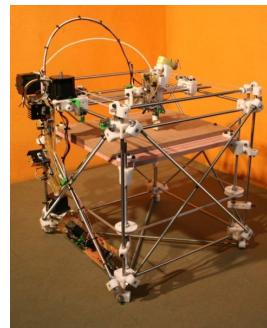
<http://www.thingiverse.com/thing:7215>

Historia

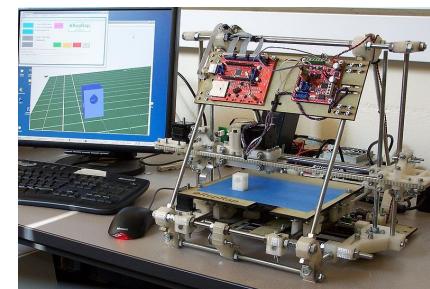
(A. Bowyer, 2005)



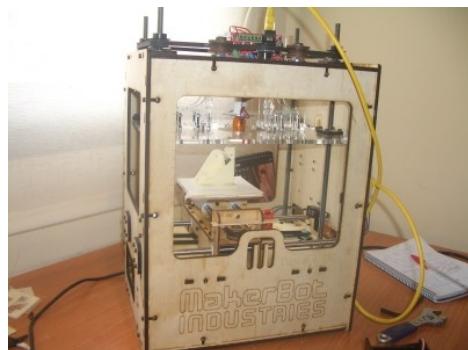
Darwin, 2007



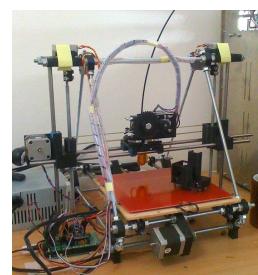
Mendel, 2009



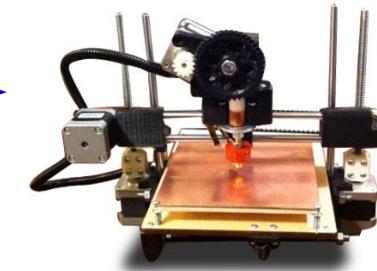
Cupcake,
Makerbot (2009)



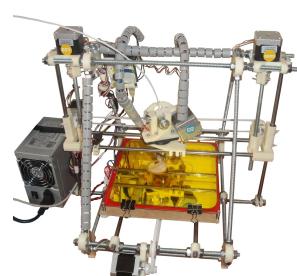
Prusa Mendel,
2010



Printrbot, 2012



Prusa II, 2011



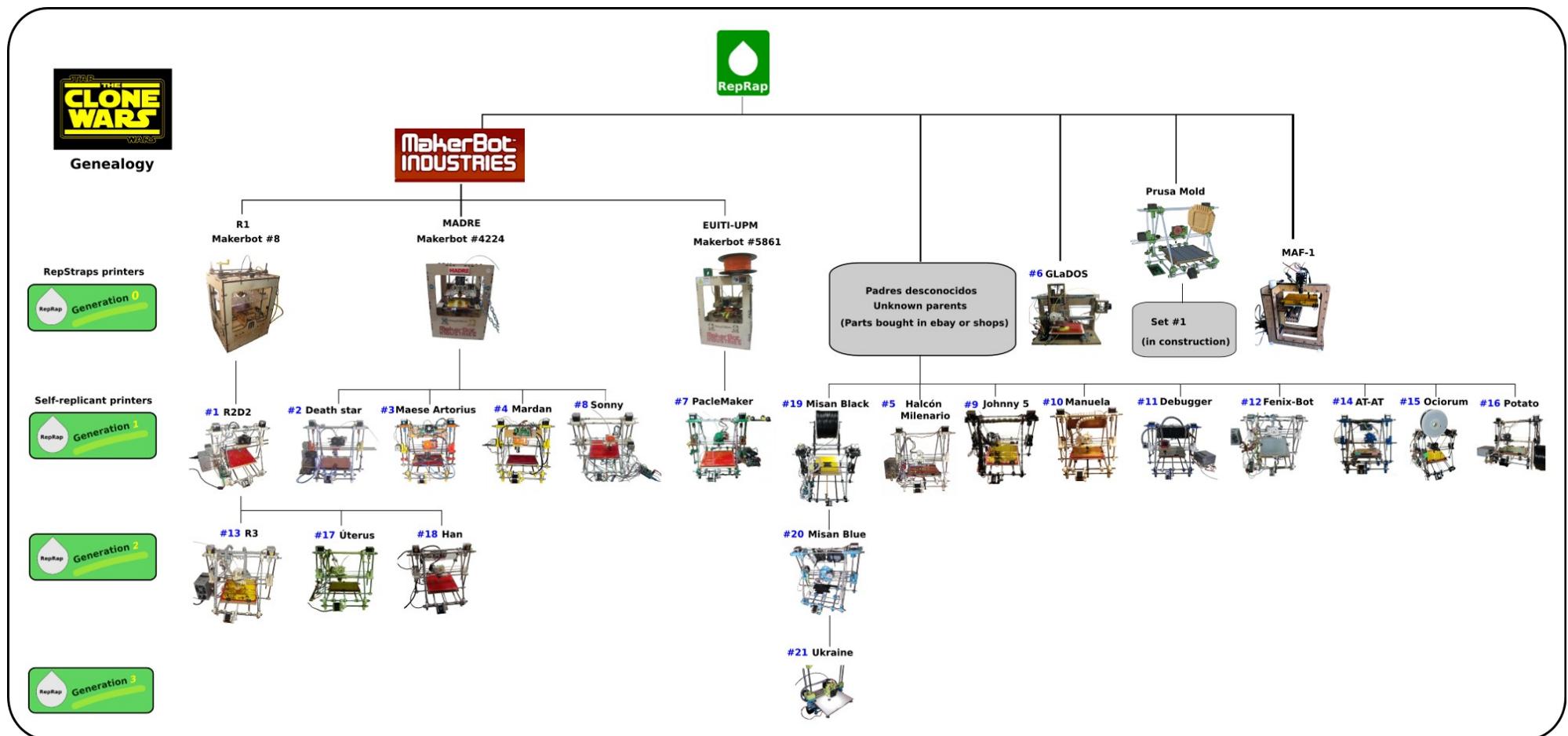
Prusa III, 2012



Clone wars: Construir nuestras impresoras 3D (2011)

Genealogía

<http://goo.gl/8mgoE>



Índice

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

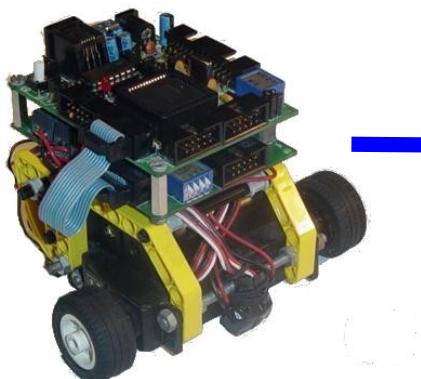


PRINTBOTS

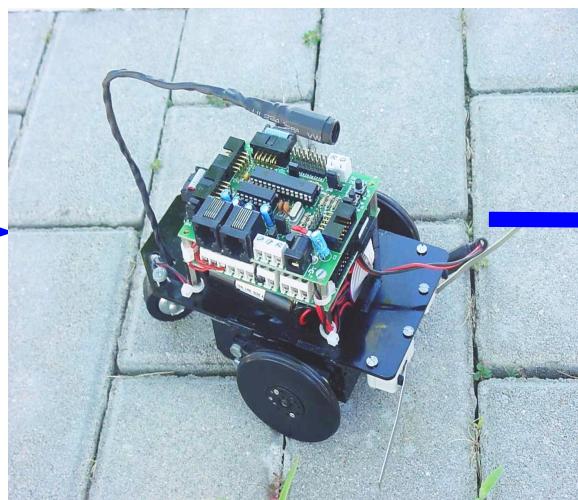
- PRINTBOTS = PRINTable roBOTS
- Robots “orientados a la comunidad”

Orígenes:

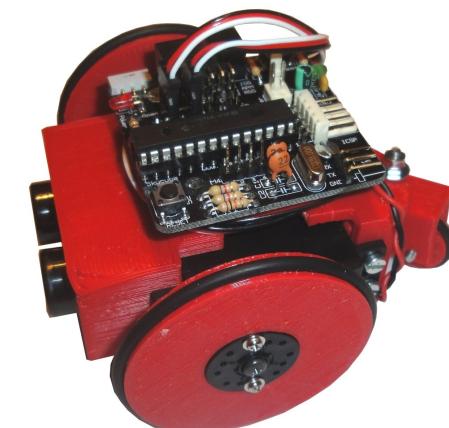
Tritt, 1997



Skybot, 2005



Miniskybot 1.0
2011



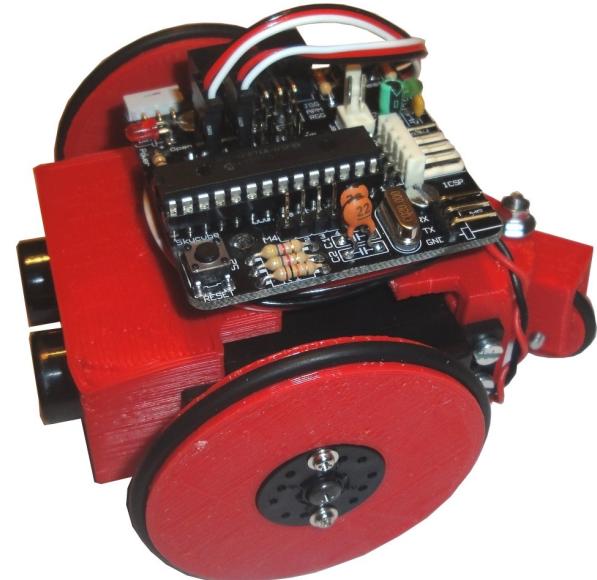
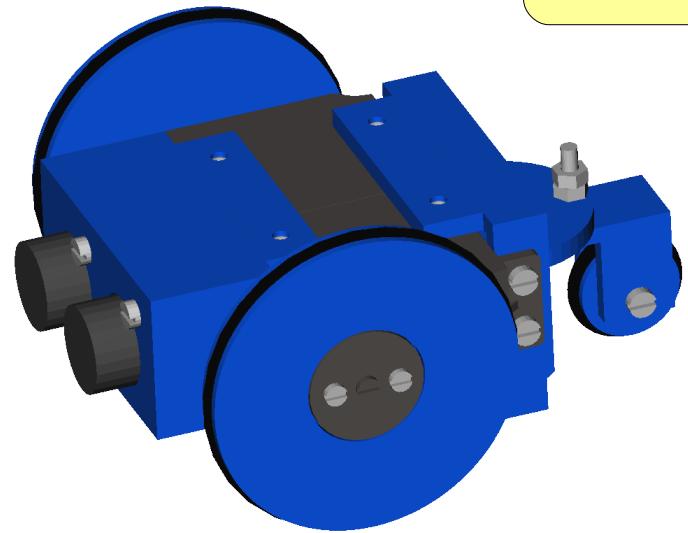
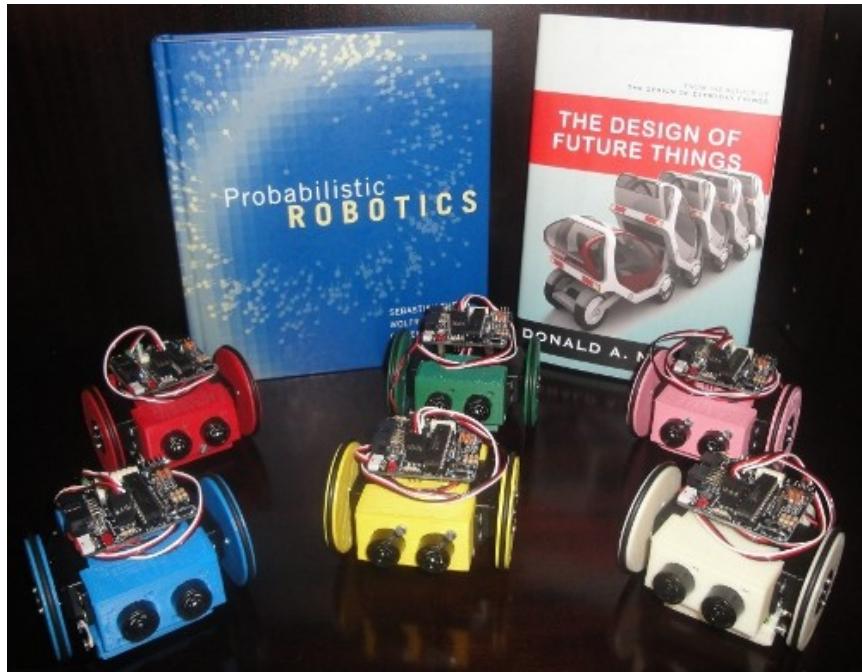
Primer Printbot

Miniskybot 1.0

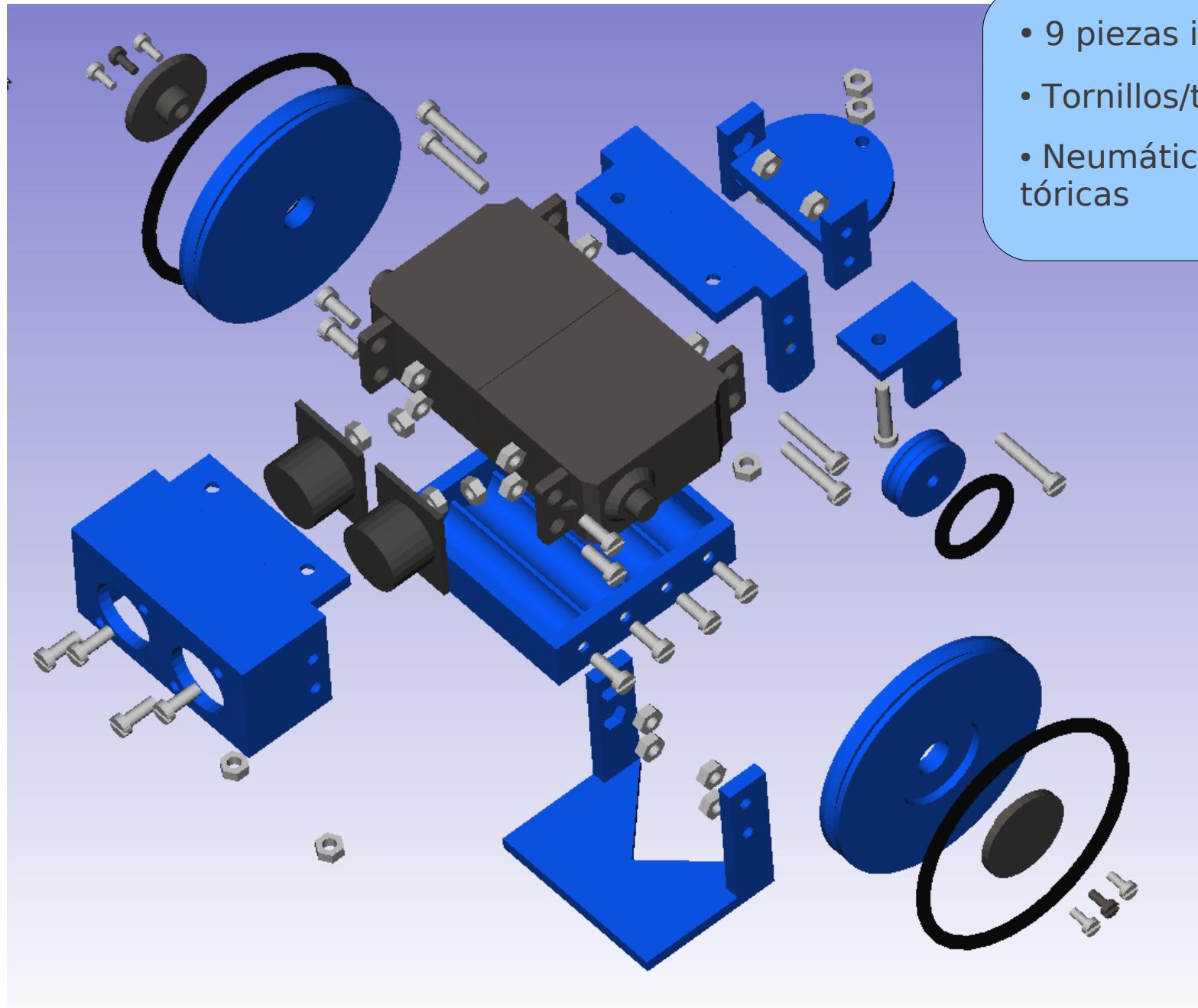
VIDEO 2

- Robot diferencial con rueda loca
- Robot completo: chasis + electrónica + pilas + sensores
- Los estudiantes lo pueden modificar fácilmente

<http://www.thingiverse.com/thing:7989>



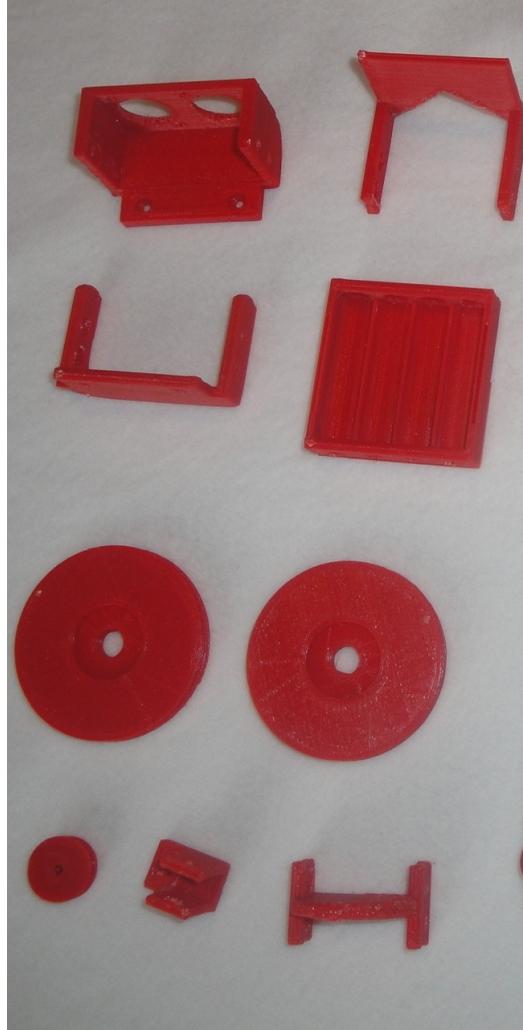
Miniskybot 1.0



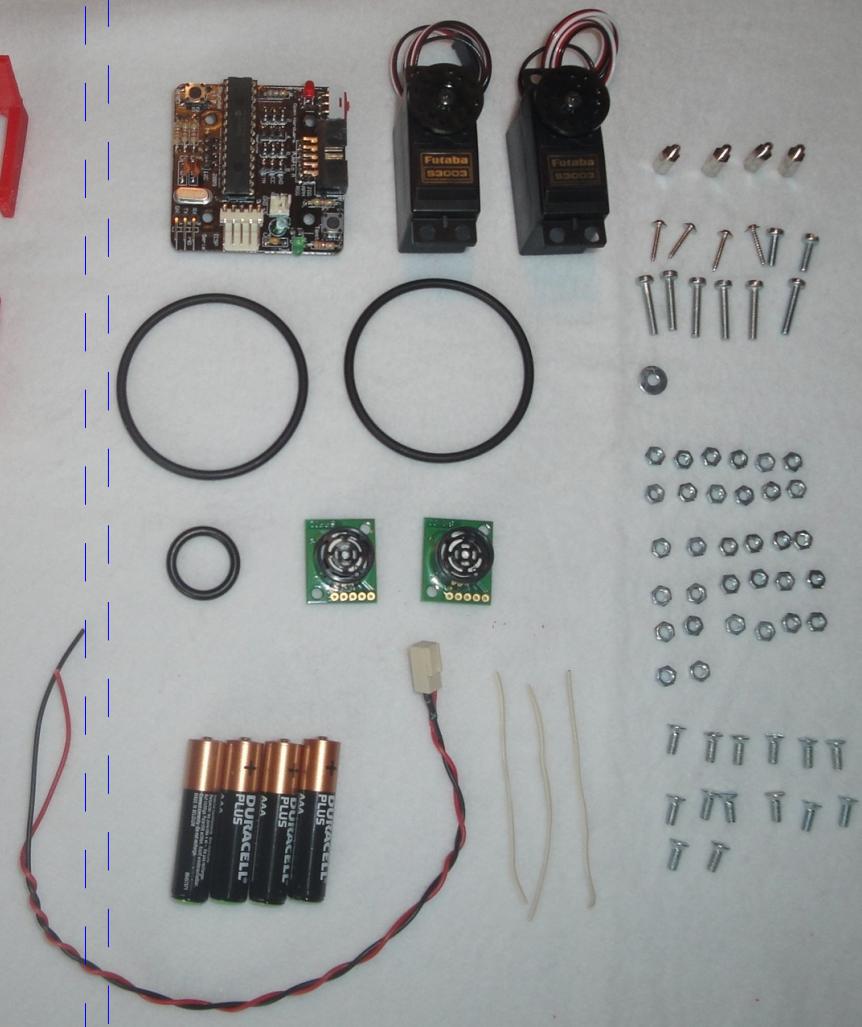
- 9 piezas imprimibles
- Tornillos/tuercas M3
- Neumáticos con juntas tóricas

Construyendo el Miniskybot

Piezas imprimibles

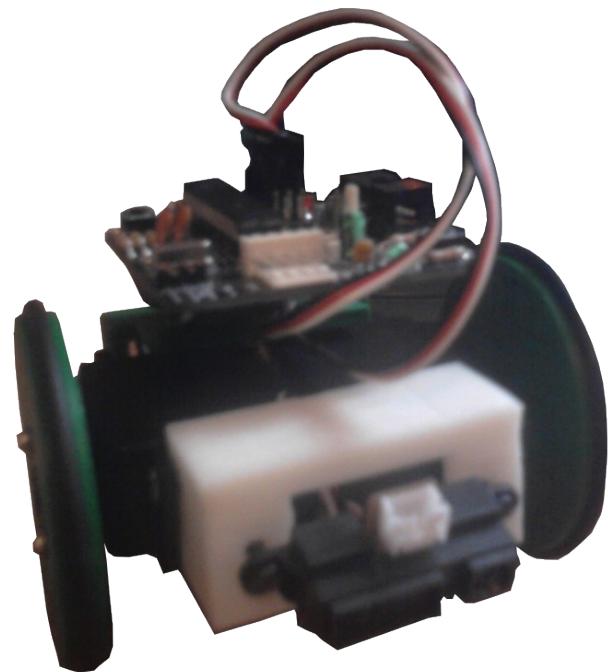


Material no imprimible



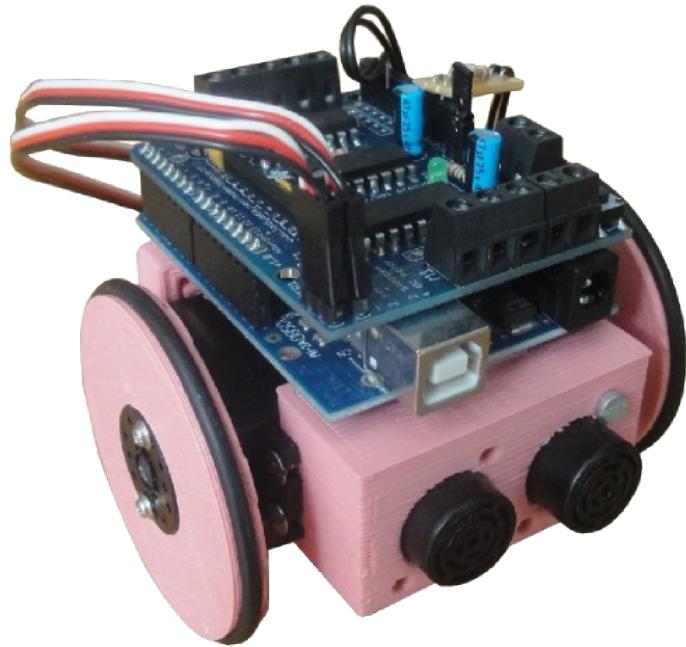
- Tiempo de impresión: 3h

La evolución comienza...



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

La evolución comienza... (II)

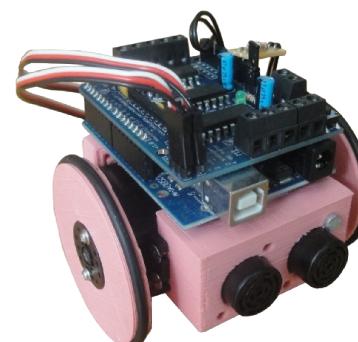
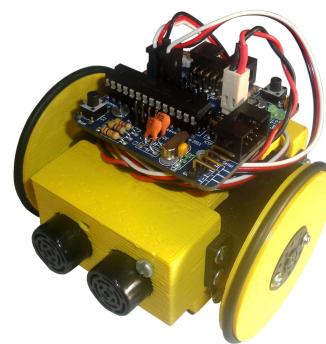


- Barbi-bot
- Arduino Uno + escudo motores
- **Álvaro Villoslada** (UC3M)

HUGO BOT

Don't imitate, innovate!

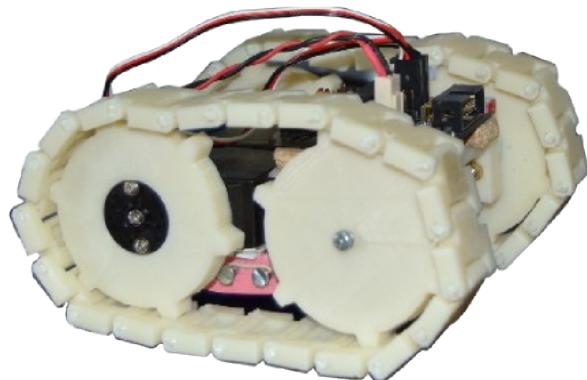
La nueva fragancia para tu robot



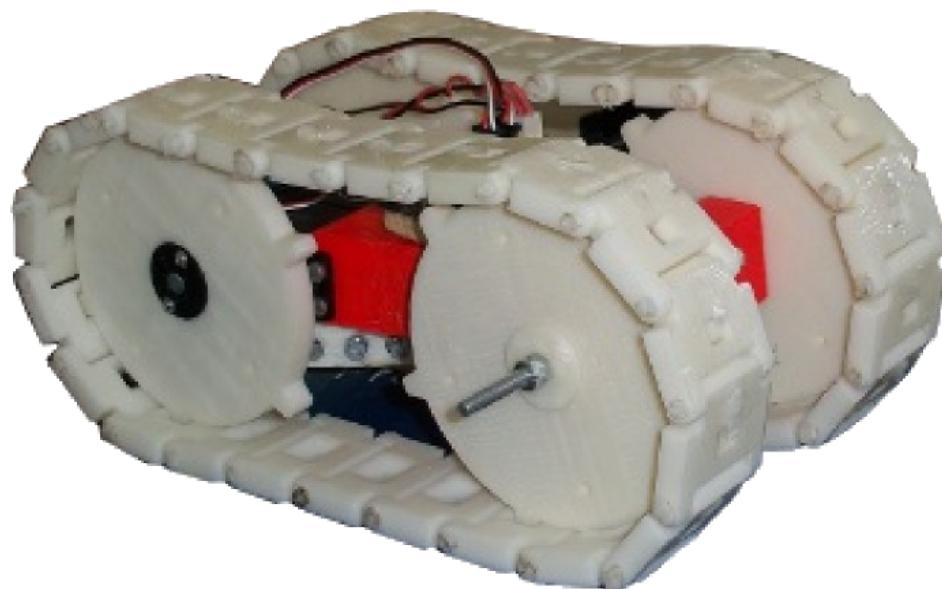
Mutaciones interesantes (I)

VIDEOS 3-5

Orugator 1.0



Orugator 1.1



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

<http://www.thingiverse.com/thing:8559>



**Uso alternativo de las orugas
PULSERAS :-)**

Mutaciones interesantes (II)

VIDEO 6



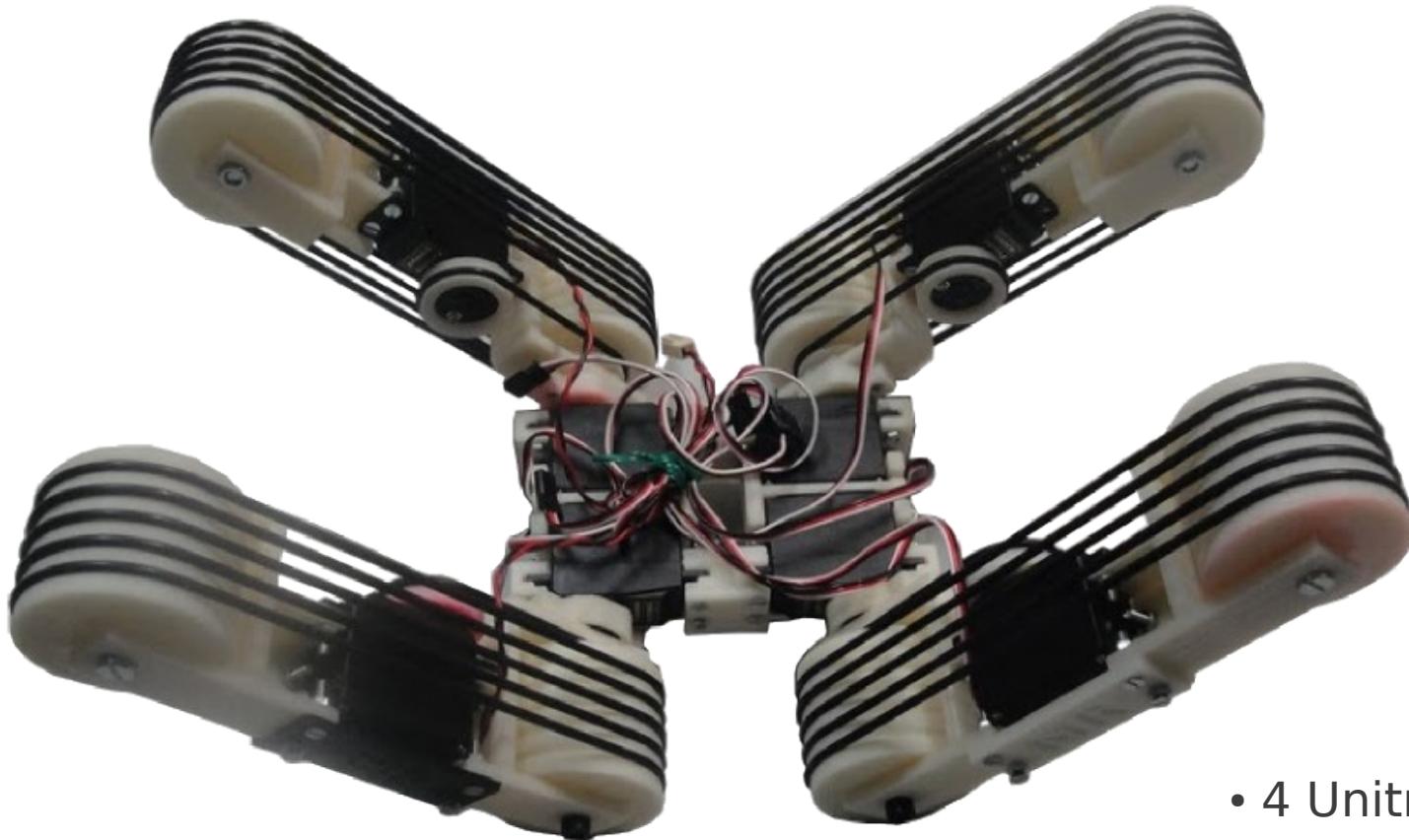
Unitrack

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

<http://www.thingiverse.com/thing:7640>

Mutaciones interesantes (III)

VIDEO 5



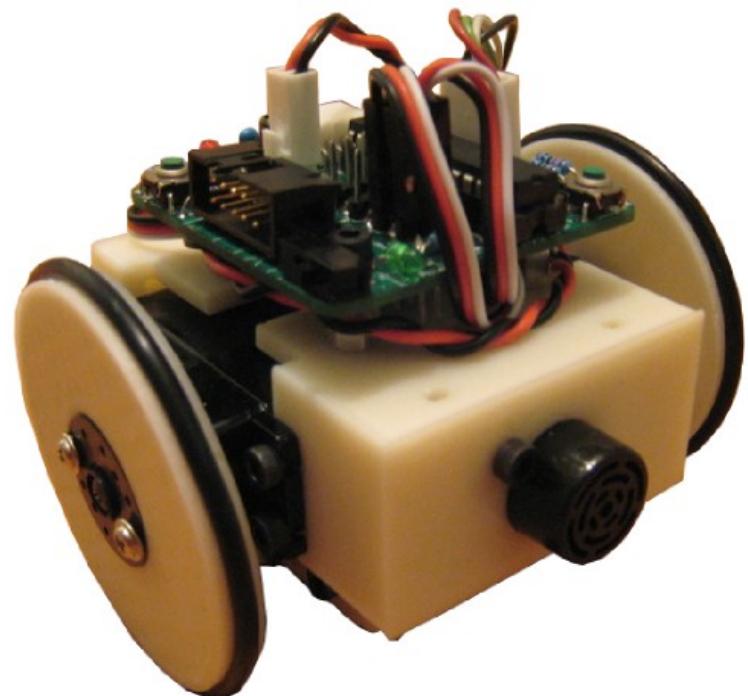
F-track

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

<http://www.thingiverse.com/thing:13298>

“tele-copias” del Miniskybot

VIDEO 8



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

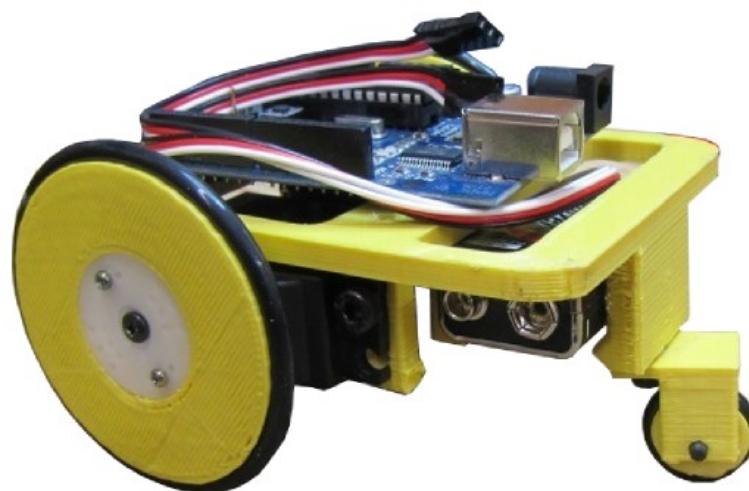
Segunda “tele-copia” del Miniskybot



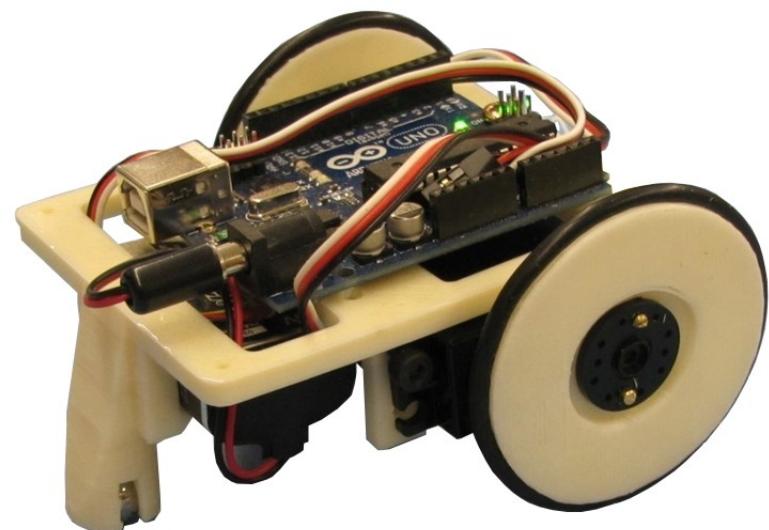
- Hackerspace Adelaida
(AUSTRALIA)

Más evolución...

Scout I



Scout II



- **Sliptonic**, Missouri (USA)
- Chasis mejorado

- Scout II: Canica como rueda loca

<http://www.thingiverse.com/thing:13042>

Más diversificación: Probot

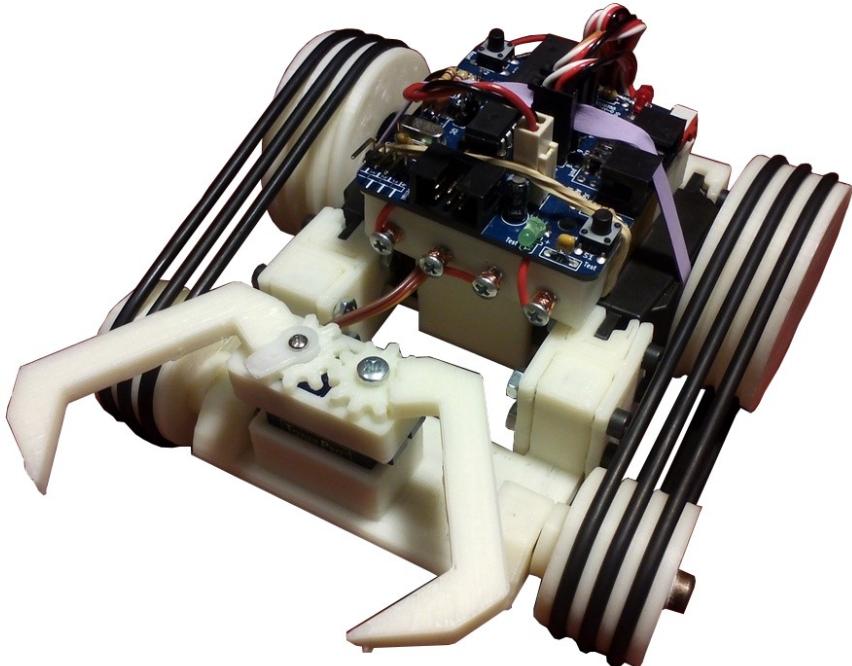


- **Mario Almagro** (UC3M)
- **Nieves Cubo** (UC3M)
- **Alberto Valero** (UC3M)

<http://www.thingiverse.com/thing:18264>

Combinaciones: Rover

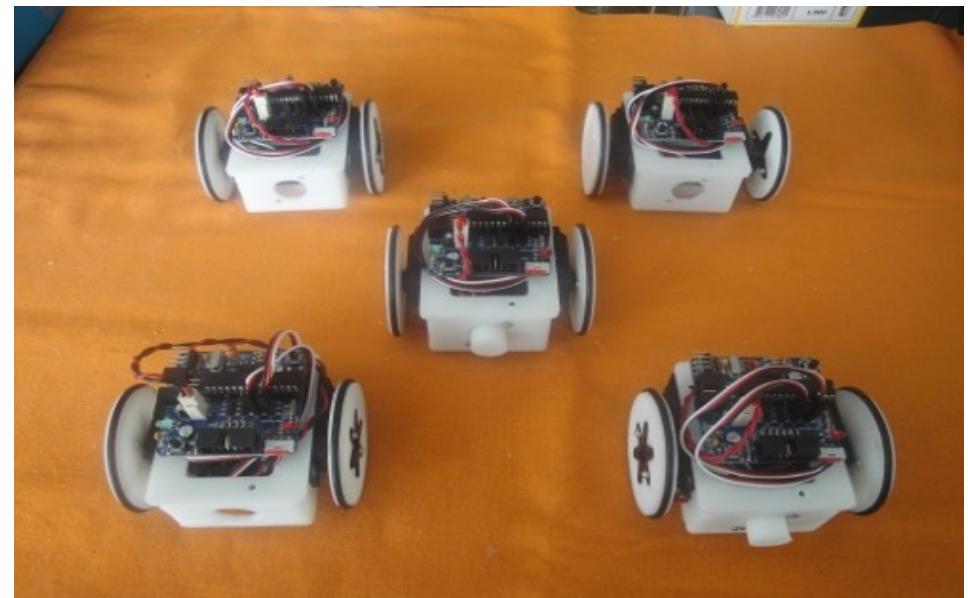
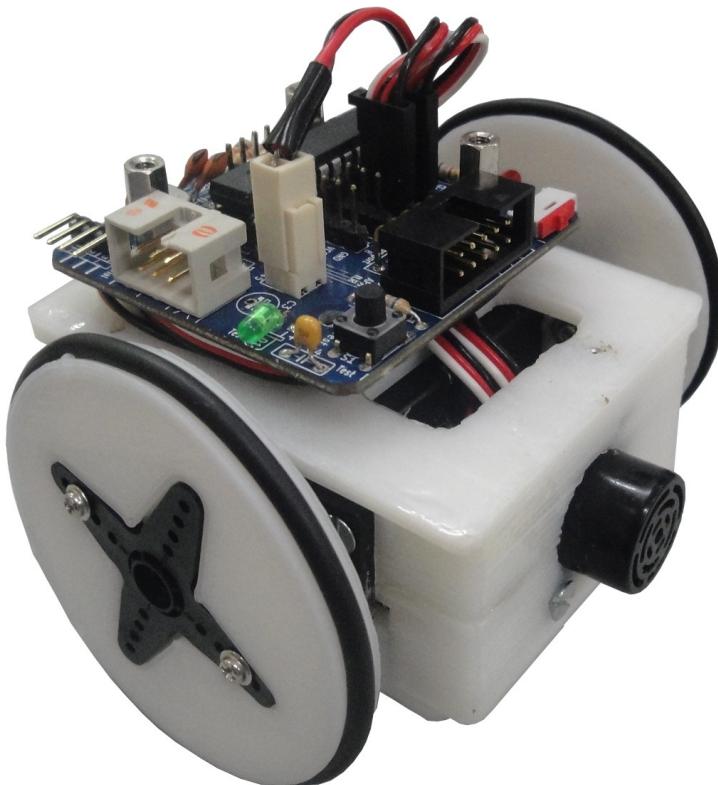
VIDEO 9



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

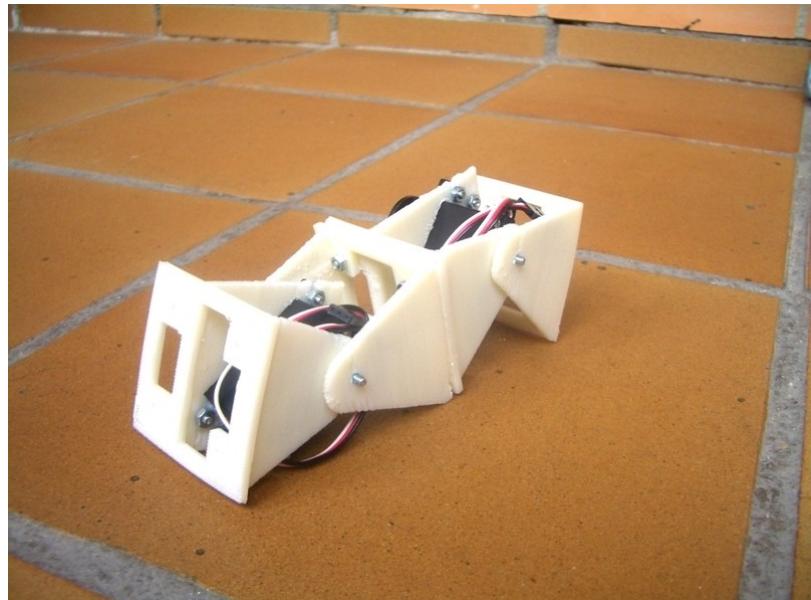
<http://www.thingiverse.com/thing:18392>

Miniskybot II



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

Robots modulares

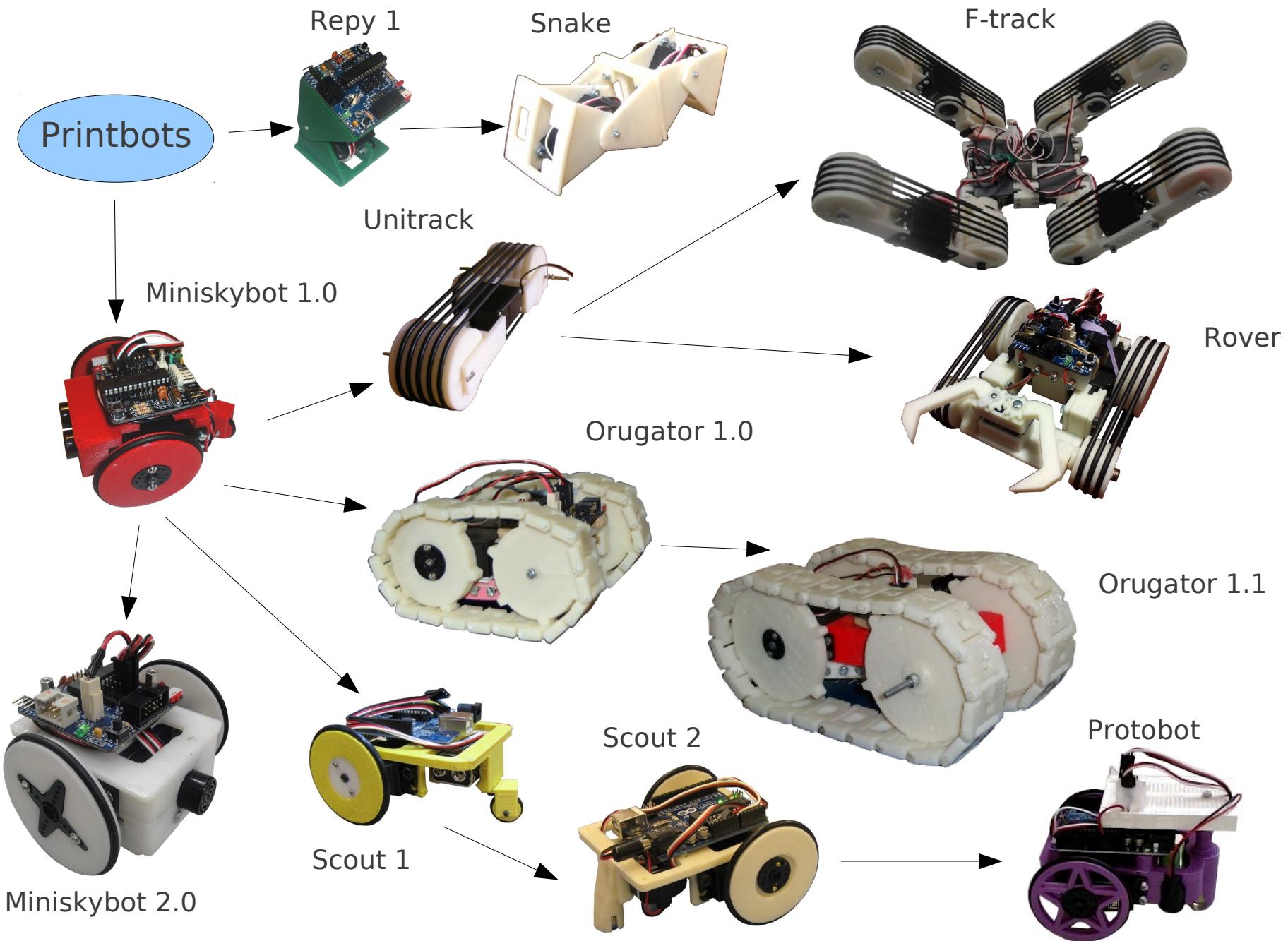


- Módulos REPY1
- Gusanos y serpientes robóticos
- ArduSnake

<http://www.thingiverse.com/thing:13442>

<http://www.thingiverse.com/thing:21401>

Una muestra del ecosistema



Índice

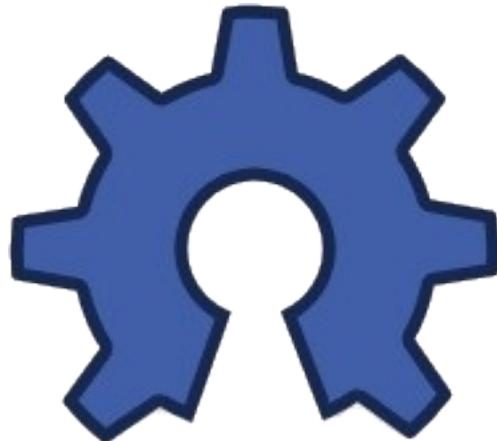
1. Introducción
2. Impresoras 3D Opensource
3. PrintBots
- 4. Herramientas**
5. Conclusiones y trabajos futuros



Hardware libre²

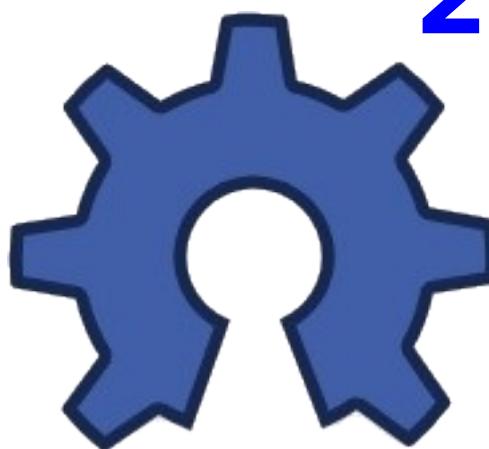
- El hardware libre lo podemos clasificar en:

Hardware libre



- Panos libres
- Software propietario

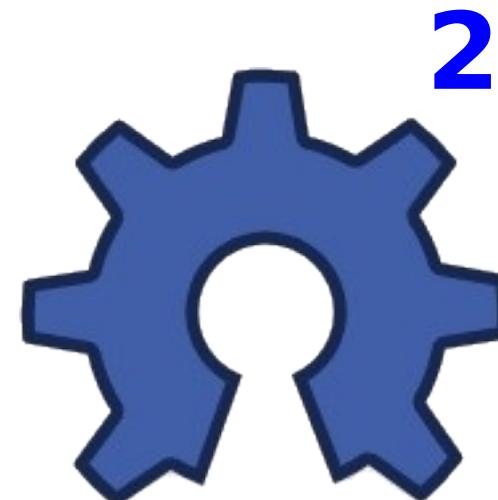
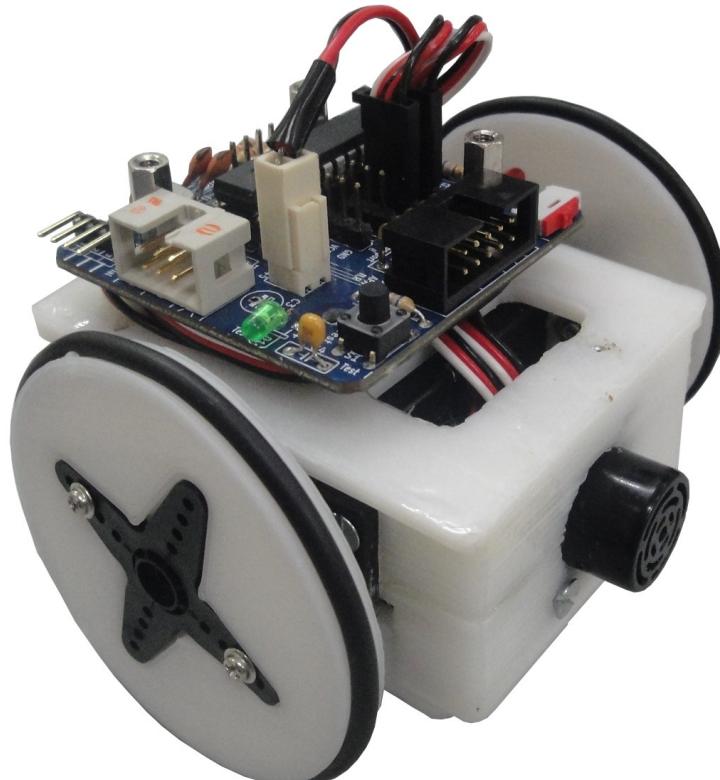
Hardware libre²



- Panos libres
- Software Libre

Miniskybot

Se ha diseñado exclusivamente utilizando **herramientas libres**. Esto garantiza que no hay restricciones en su modificación, compartición o fabricación.

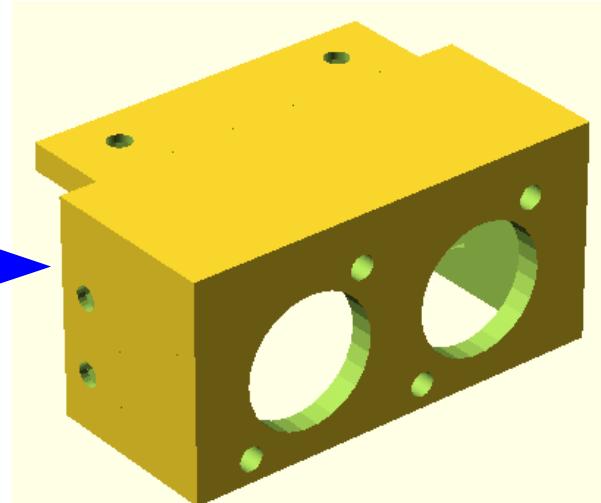


Mecánica: Herramientas Libres de diseño

OpenScad

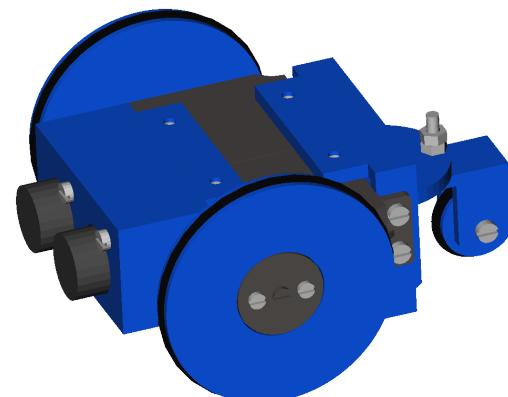
- Las piezas son código que al “compilarse” genera las piezas gráficas

```
module U_front_skycube() {  
difference() {  
union() {  
--- Main part: U-piece  
Futaba_U_union2(bottom_thick=bottom_thick,h=h);  
--- Ear 1  
translate([d1_x,0,0])  
cube(size=[ear_x-0.01,ear_y,bottom_thick],  
center=true);  
--- Ear 2
```



FreeCad

- Para visualizar el robot con todas las piezas ensambladas



Diseño paramétrico

- Las piezas son **paramétricas**. Simplemente cambiando parámetros en el código se obtienen piezas diferentes

- **Ejemplos:**

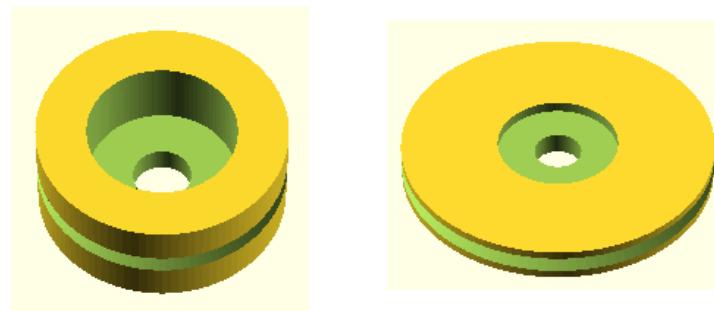
Portapilas:

- Tipo de pila
- Número de pilas

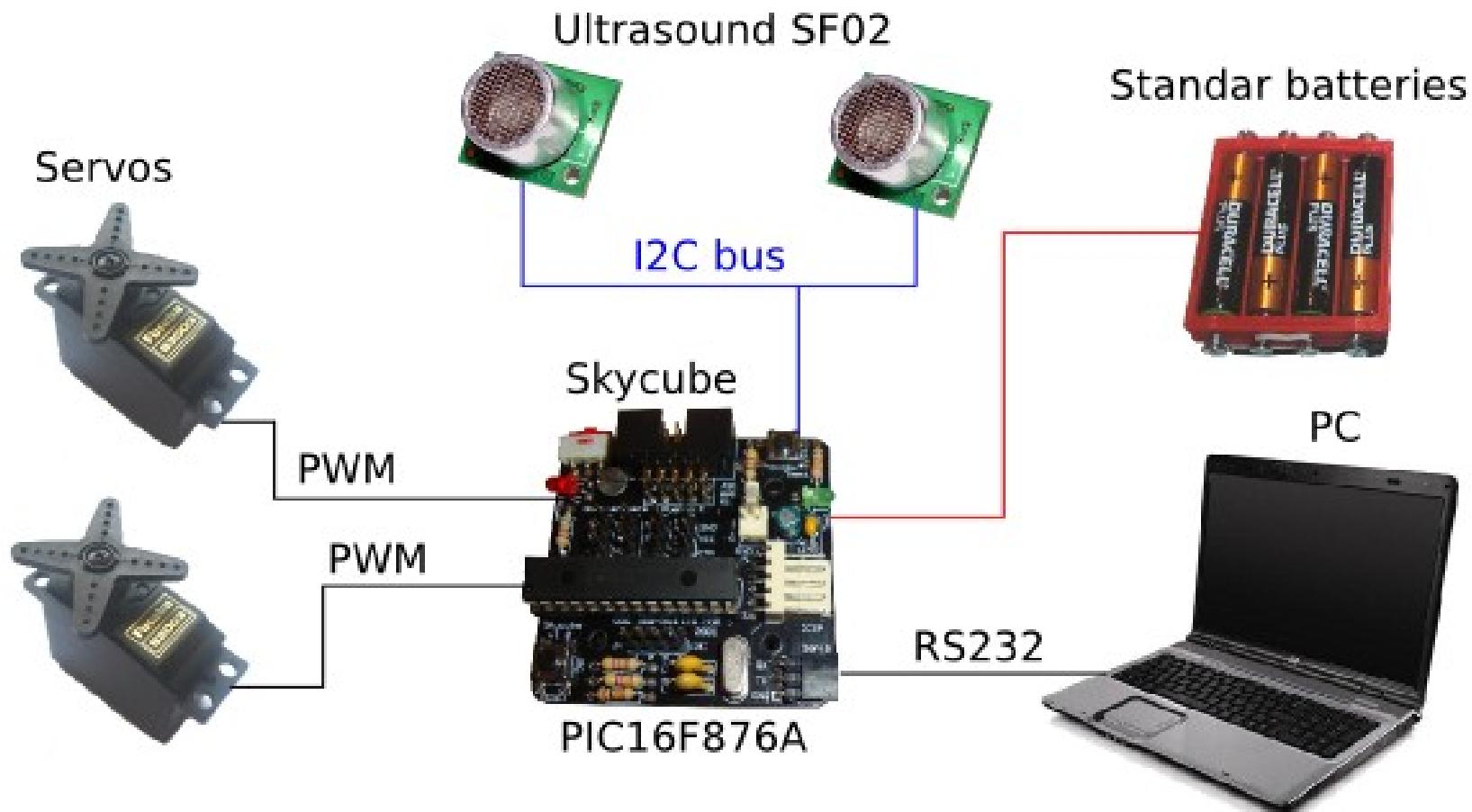


Ruedas:

- Diámetro
- Grosor
- ...



Electrónica (I)



Electrónica (II)



- Tarjeta Skymega
- Micro ATMEGA328
- Diseñada con: [KICAD](#)
- KICAD es software libre
- Compatible ARDUINO
- Reutilización de la comunidad

<http://goo.gl/v0Mtr>

Índice

1. Introducción
2. Impresoras 3D Opensource
3. PrintBots
4. Herramientas
5. **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

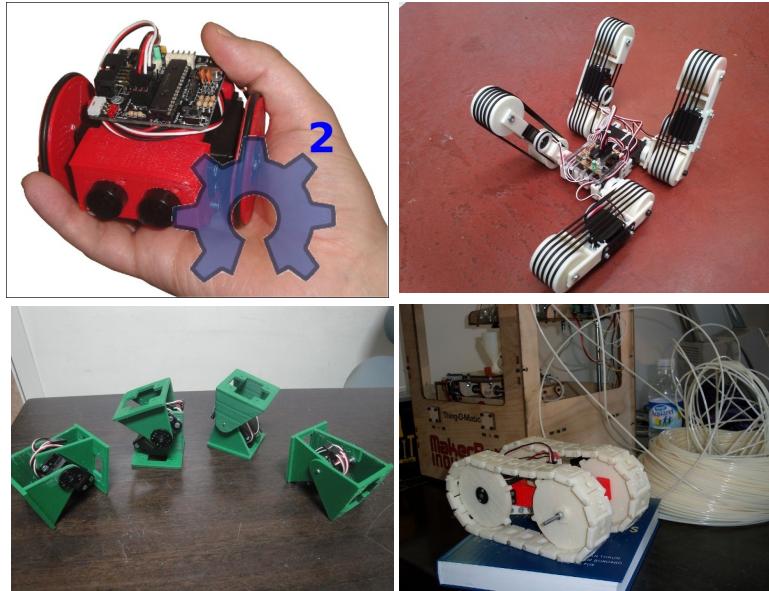
- Integración Miniskybot con ROS
- *Motion control* con Wiimote/Kinect
- Robótica de enjambre (Swarm robotics)



Que el plástico os acompañe...

¡Muchas gracias!

PRINTBOTS: Robots Libres e Imprimibles




POLITÉCNICA
"Ingeniamos el futuro"

 gi.robcb.eupm.es
Robotics
& Cybernetics

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

Robótica y Cibernética
Universidad Politécnica de Madrid



**RAMA DE ESTUDIANTES
DEL IEEE DE MÁLAGA**

Ciclo conferencias Abril - Mayo
(1 Crédito libre conf. por 10h asistencia)

juan@iearobotics.com

15/Mayo/2012

