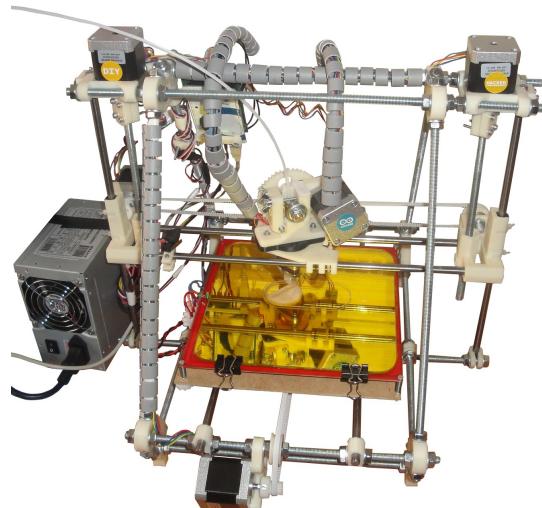
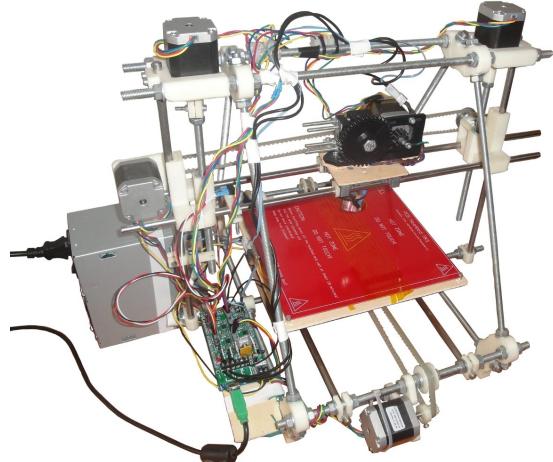




IMPRESORAS 3D OPEN-SOURCE: Orígenes y evolución



POLITÉCNICA

"Ingeniamos el futuro"

gi.robcib.eupm.es
Robotics
& Cybernetics

Juan González-Gómez

Robótica y Cibernética

Universidad Politécnica de Madrid

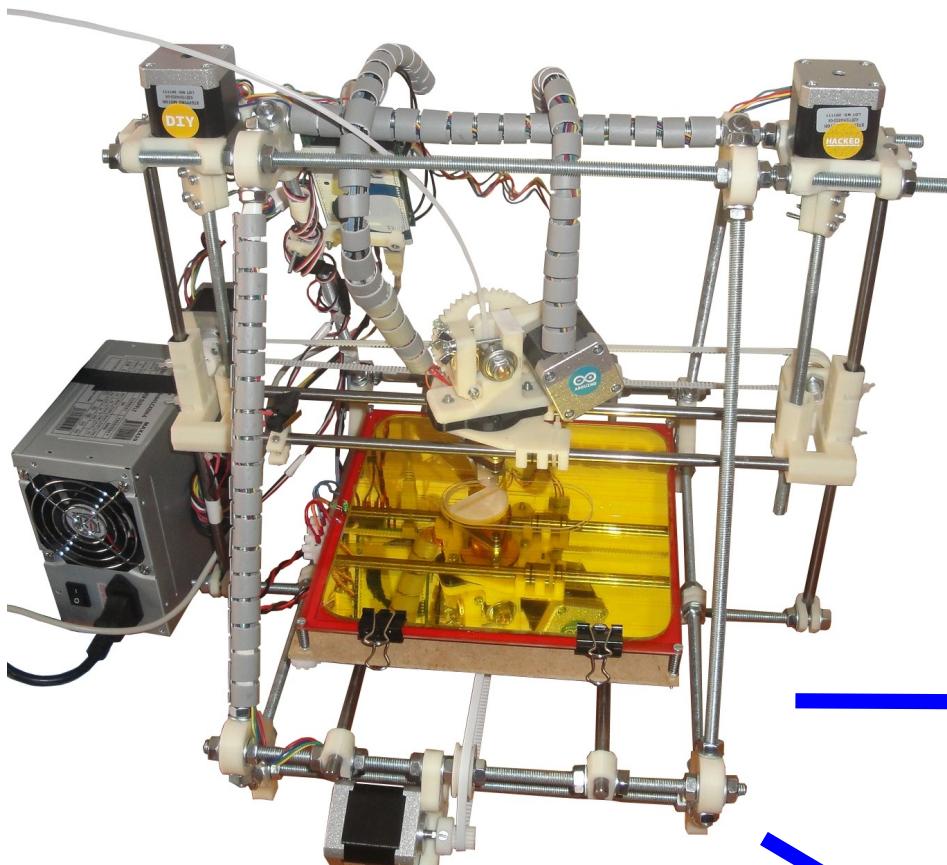
Índice

1. **Introducción: demo de impresión**
2. Origen: Proyecto Reprap
3. Caso de Estudio: Makerbot Industries

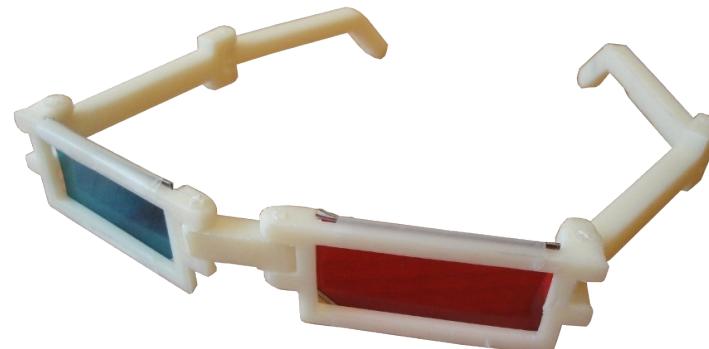
¿Cómo funcionan?

VIDEO 1

Demo



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



Motivación: ¿Por qué me he construido una?



- Es el sueño de todo ingeniero:

MATERIALIZAR una idea
en un objeto físico,
rápidamente y barato

Índice

1. Introducción: demo de impresión
2. **Origen: Proyecto RepRap**
3. Caso de Estudio: Makerbot Industries

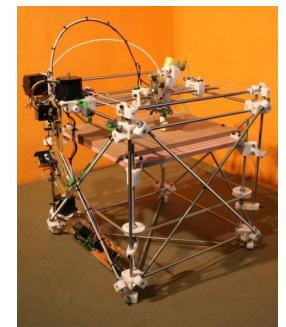
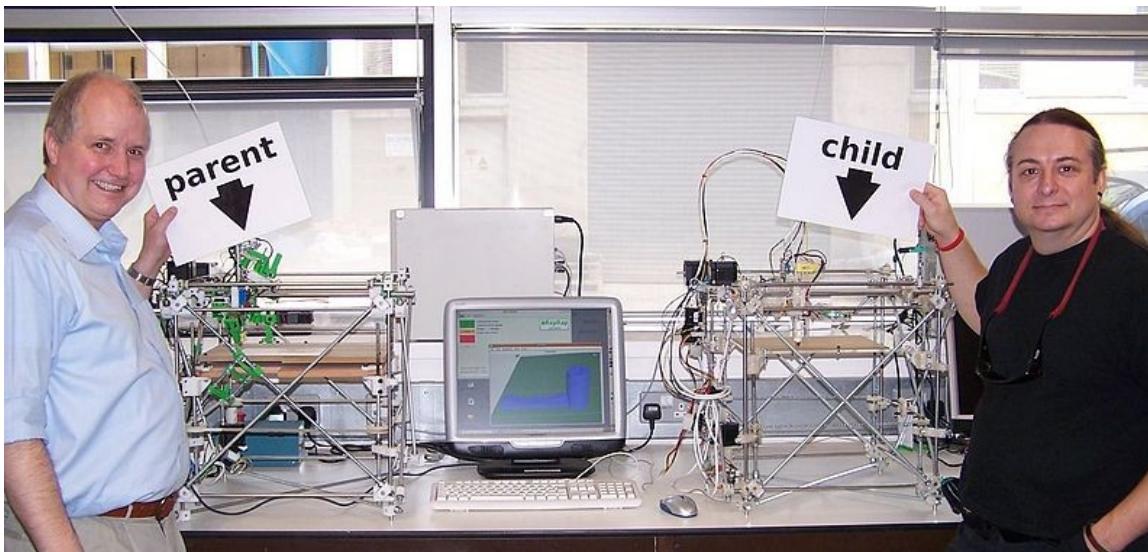
Construir una máquina auto-replicante

- **2005:** Idea original: **Adrian Bowyer** (Universidad de Bath, UK)
 - Comienza el proyecto **RepRap** (Replicating Rapid prototyper)
 - Filosofía “Open source” desde el comienzo



Motivación: La industria nunca desarrollará una máquina auto-replicante porque no sería rentable

- **Feb/2008:** Darwin, el primer prototipo, imprime una pieza
- **Mayo/2008:** Primera auto-replicación

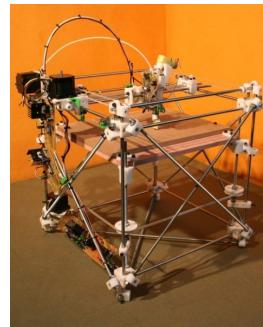


Evolución (I)

(A. Bowyer, 2005)



Darwin, 2008



Evolución (II)

- La comunidad de **entusiastas** crece mucho
- Se crea la **RepRap Foundation** para vender piezas
- **Zach Smith**, (uno de los fundadores de Makerbot) es uno de los impulsores de la RepRap Foundation. Es un gran **entusiasta**.
- Impartición de talleres por todo el mundo



Con Adrian Bowyer

Taller de Reprap en MADRID
FEBRERO 2009 - MEDIALAB PRADO



Mi primer contacto con Makerbot (I)

- Zach Smith impartió el taller
- Construimos una Darwin (y lo celebramos como manda la tradición!)



Con Zach Smith

- **Thingiverse** lo creó Zach como sitio para subir diseños imprimibles
- Zach nos dijo que estaban fundando **Makerbot Industries** y que allí podríamos comprar el material para hacernos una impresora 3D
- Encargamos la makerbot #8, el 16 de Marzo del 2009

Muestra primera Makerbot

- **Mayo/2009:** Nos llegó nuestra cupcake y la montamos



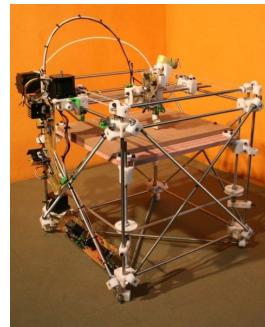
- Precio: 715€ (incluyendo gastos de envío)
- Muy complicada de montar (soldar electrónica...) y poner en marcha
 - Era **SOLO para entusiastas**
- Difícil imprimir. La impresora fallaba mucho....
- Pero aún así, era algo maravilloso :-)

Evolución (III)

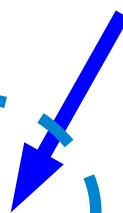
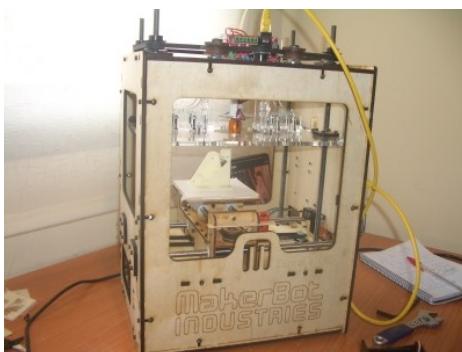
(A. Bowyer, 2005)



Darwin, 2008



Cupcake,
Makerbot (2009)



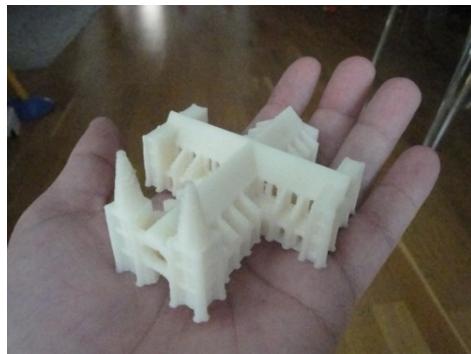
Thingiverse: Compartiendo Objetos

Unos 17.000 objetos



- Montura de Gafas

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



- Catedral gótica

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



- Cabeza de Darth Vader (Star wars)

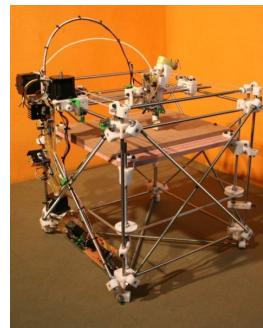
<http://www.thingiverse.com/thing:7215>

Evolución (IV)

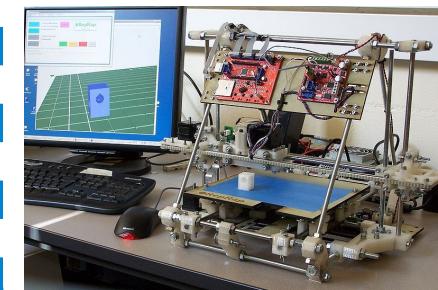
(A. Bowyer, 2005)



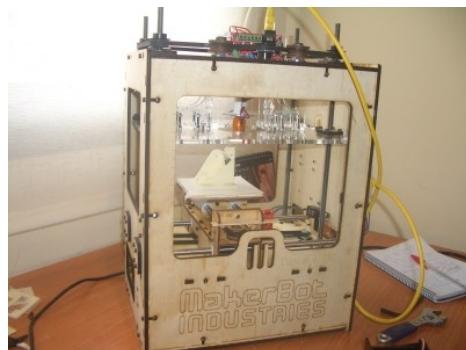
Darwin, 2008



Mendel, 2009

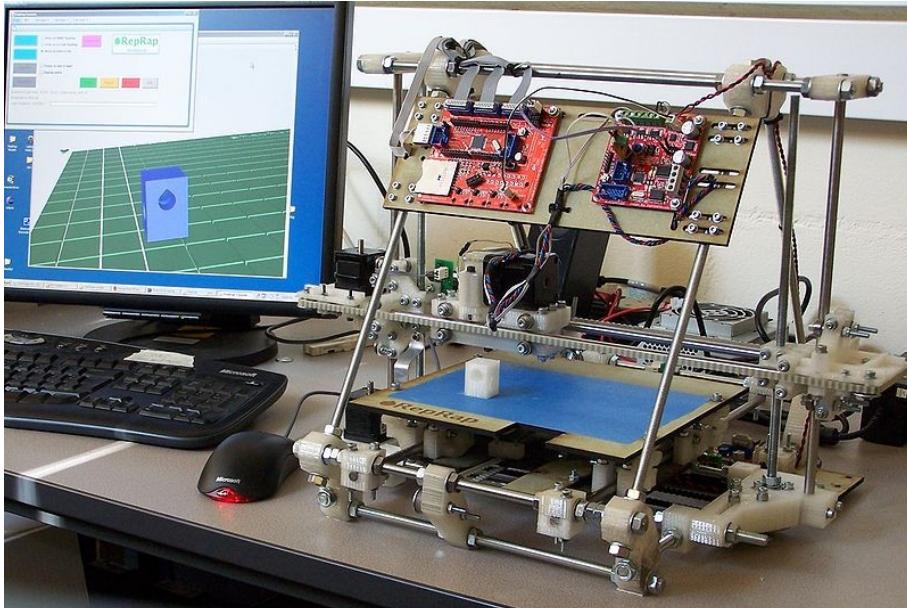


Cupcake,
Makerbot (2009)



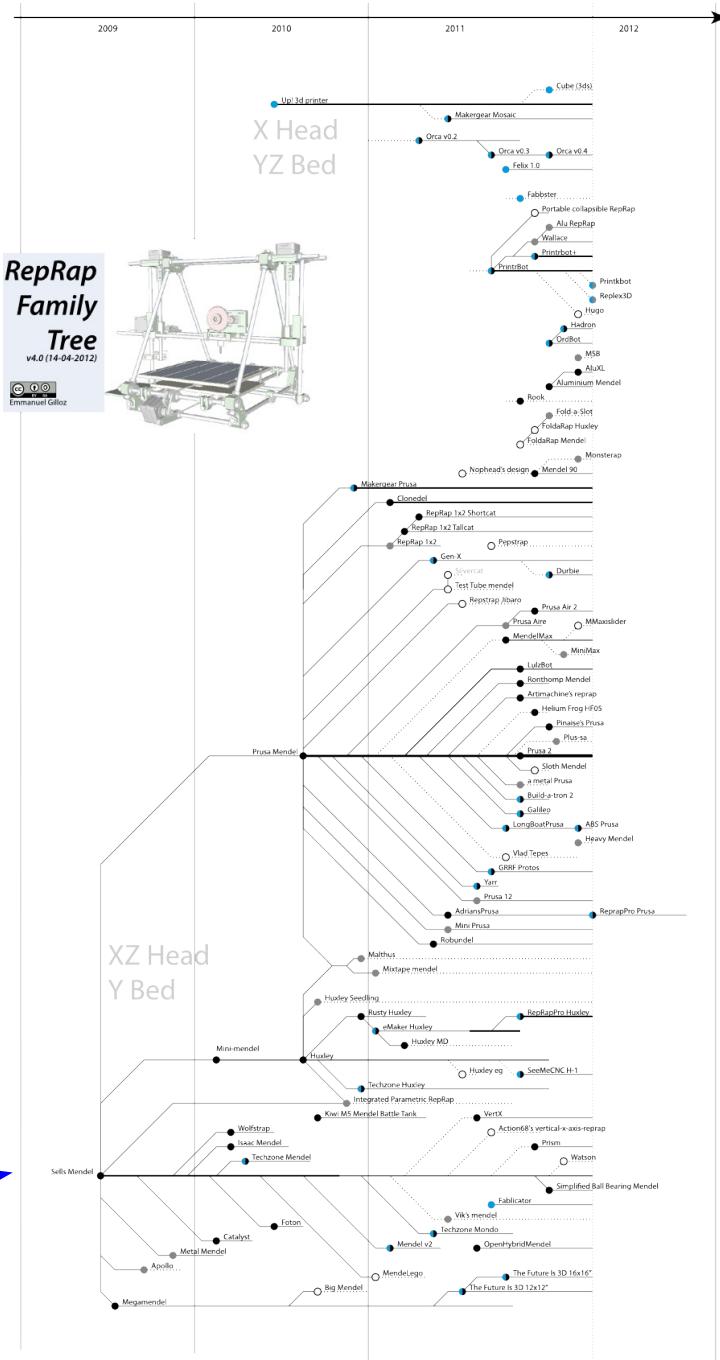
Rerap Mendel: la explosión

- Gran hito: **Mendel**, Octubre 2009



- Más compacta
 - Más fácil de montar
 - Más fácil de replicar

Explosión de modelos derivados

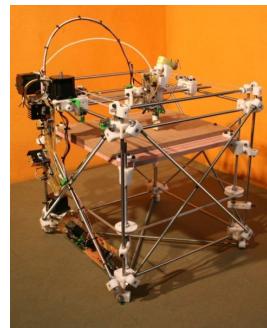


Evolución (V)

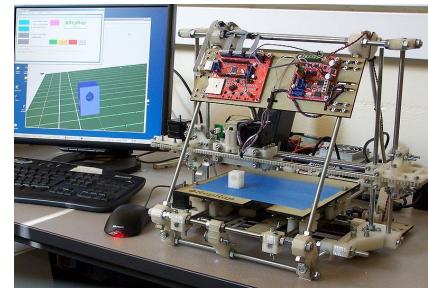
(A. Bowyer, 2005)



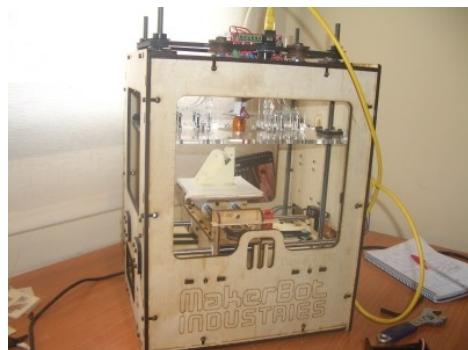
Darwin, 2008



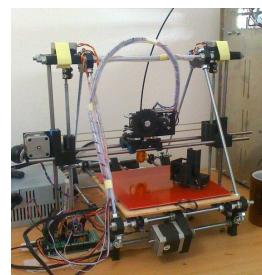
Mendel, 2009



Cupcake,
Makerbot (2009)

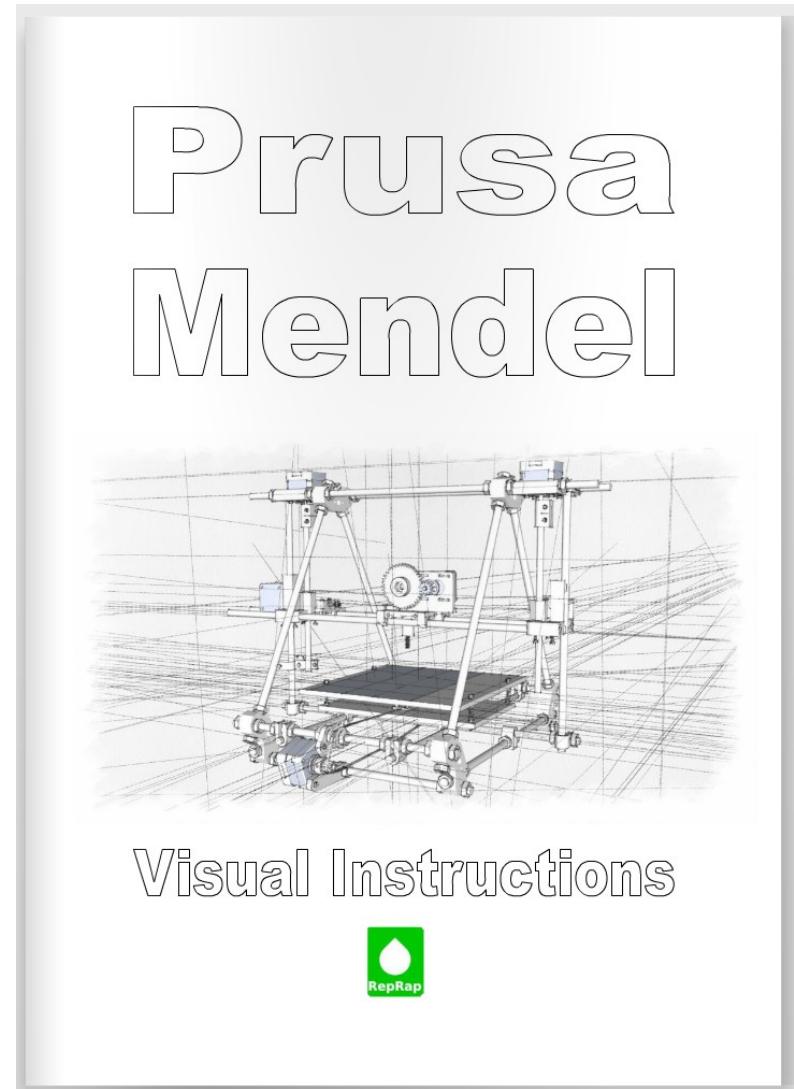
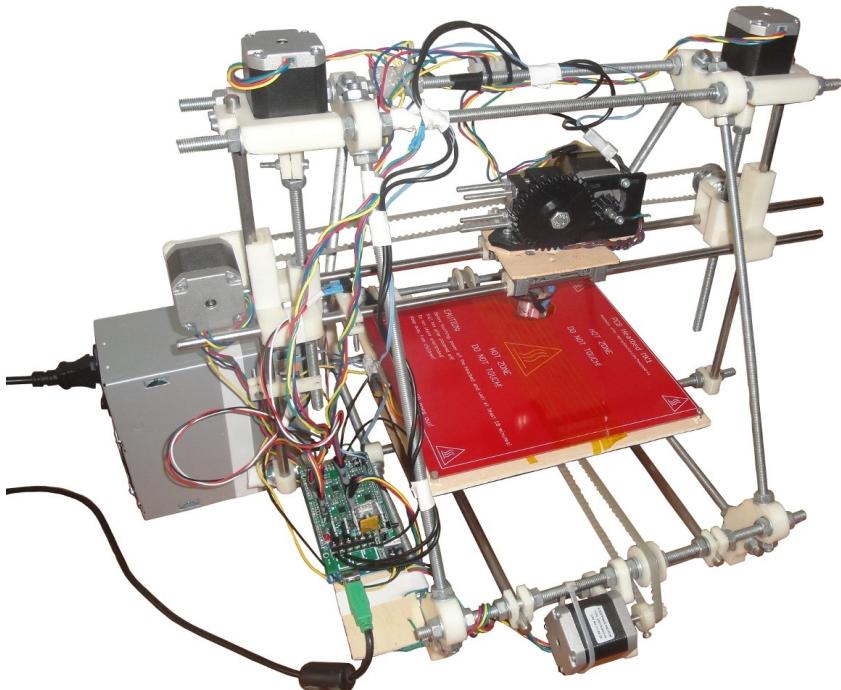


Prusa Mendel,
2010



Prusa Mendel: la popularización

- Gran hito: **Prusa Mendel**, Agosto 2010 (Diseño de Josef Prusa)
- Gran simplificación
- Extremadamente BIEN documentada
- Muy popular (el ubuntu de las impresoras 3D)

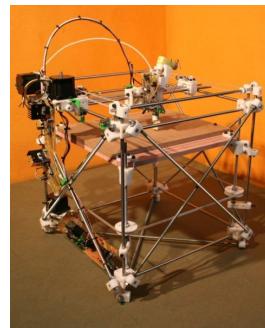


Evolución (VI)

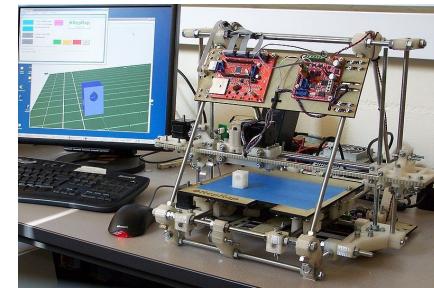
(A. Bowyer, 2005)



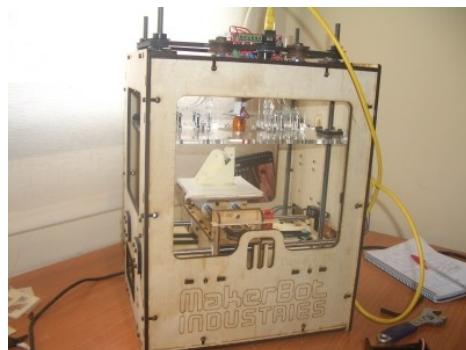
Darwin, 2008



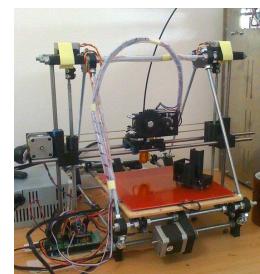
Mendel, 2009



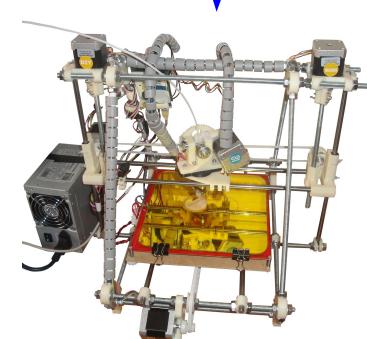
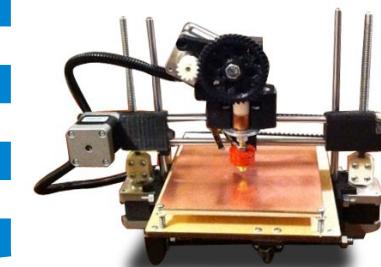
Cupcake,
Makerbot (2009)



Prusa Mendel,
2010

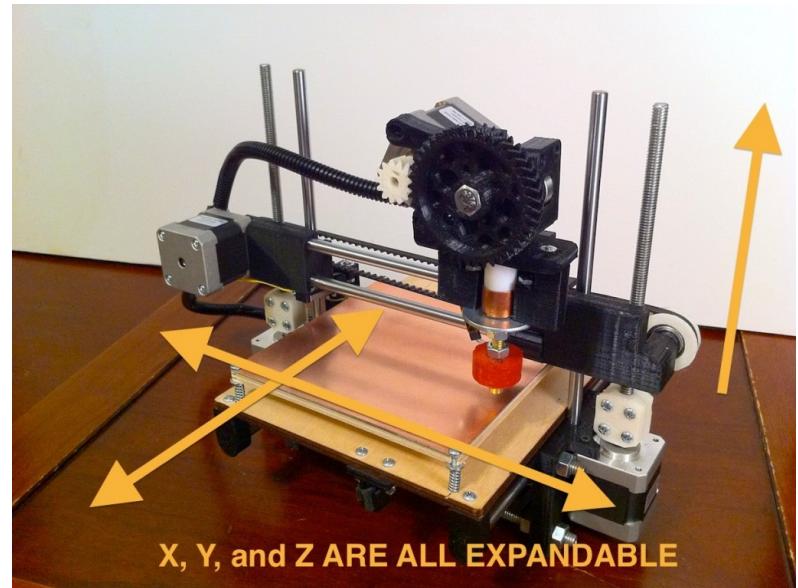
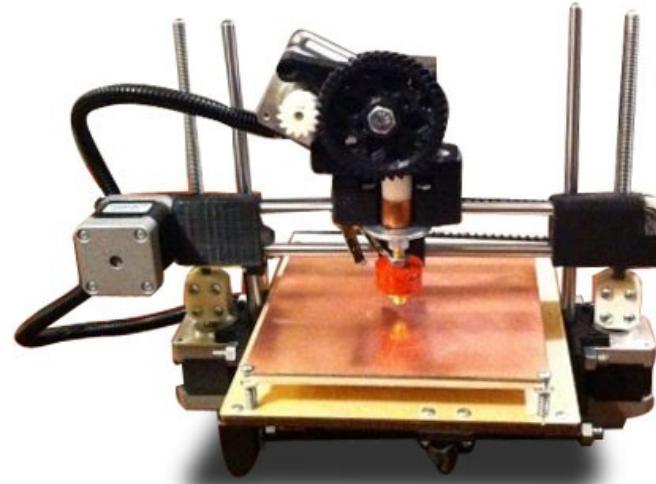


Printrbot, 2012



Prusa II, 2011

El fenómeno Printrbot



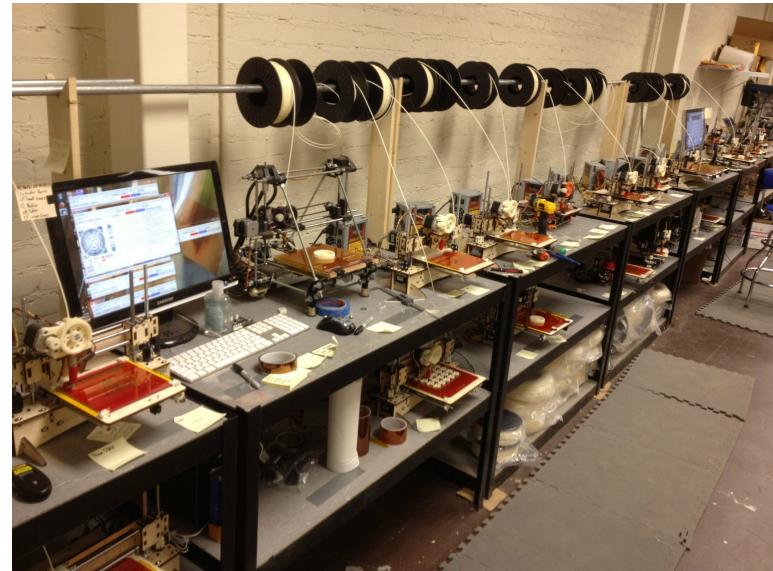
- ¡¡Muchísima más simplificación!!
- Expandible en todos los ejes
- Tamaño muy reducido
- Extremadamente fácil de montar
- Creada por Brook Drumm (USA)
- **DIC/2011**

El fenómeno printrbot (II)

- Proyecto propuesto en Noviembre 2011
- Financiación mediante **crowdfunding!** (kickstarter)

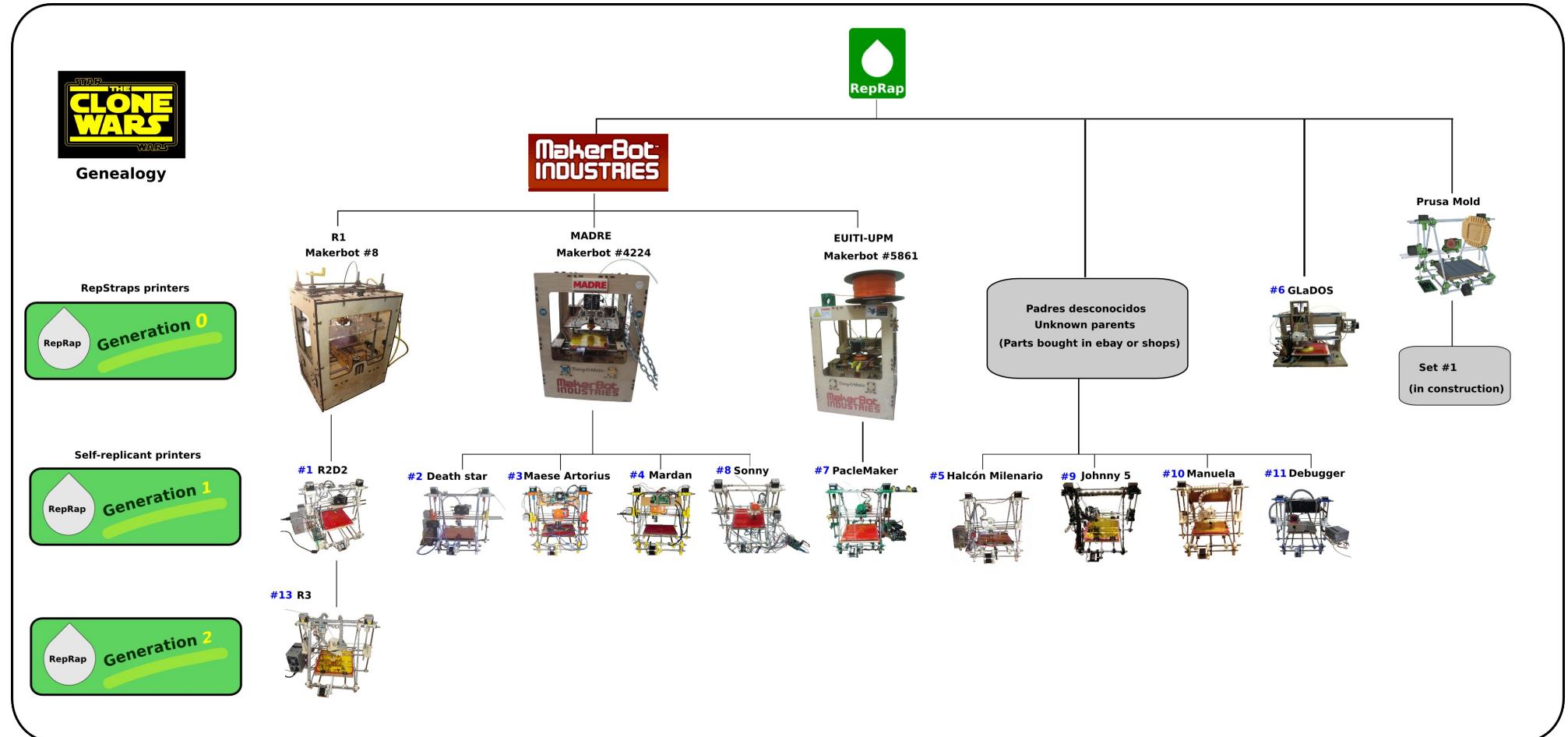
El objetivo: una impresora en cada casa (y colegios)

- Financiación solicitada: \$25.000
- Dinero conseguido: **\$830.000 !!!!**
- **1808** personas han dado dinero (Yo soy uno de ellos :-)
- Brook ha montado la empresa **printrbot.com**
- Tiene una **granja de “impresoras”** imprimiendo impresoras!!



Clone wars: Construir nuestras impresoras 3D (2011)

Genealogía



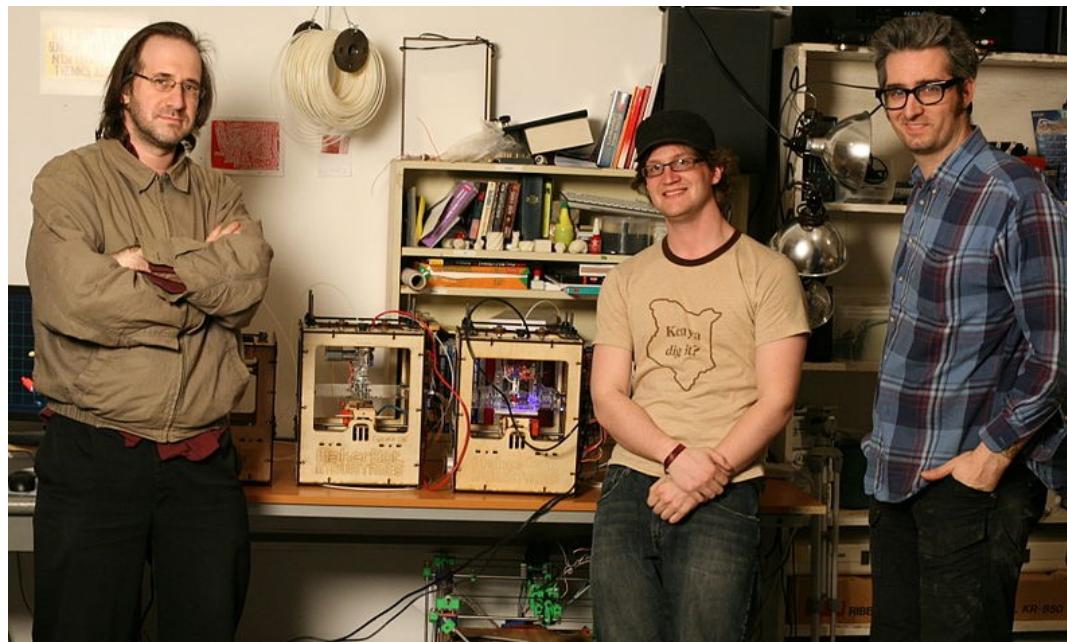
Índice

1. Introducción: demo de impresión
2. Origen: Proyecto Reprap

3. Caso de Estudio: Makerbot Industries

Origen

- Creada en Marzo/2009 por 3 **entusiastas**: Bre Pettis, Adam Mayer, Zach Smith
- Típica empresa de “garaje” americana, pero nacida en un “hacklab” (NYC Resistor)
- Zack y Smith fueron unos de los fundadores del NYC Resistor
- Desde el principio crearon una **comunidad de entusiastas**
- **Liberaron TODOS** los diseños de su CupCake



Crecen...

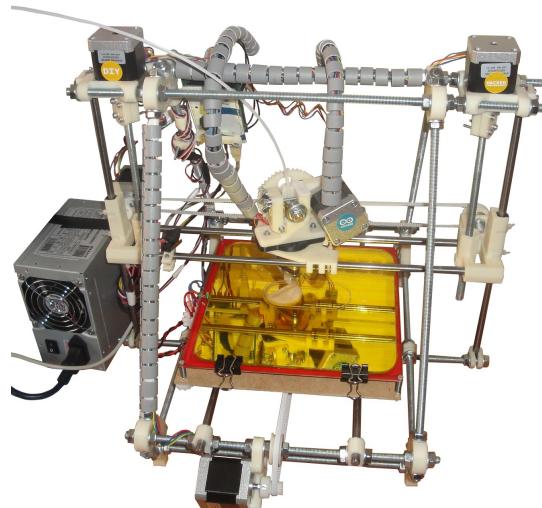
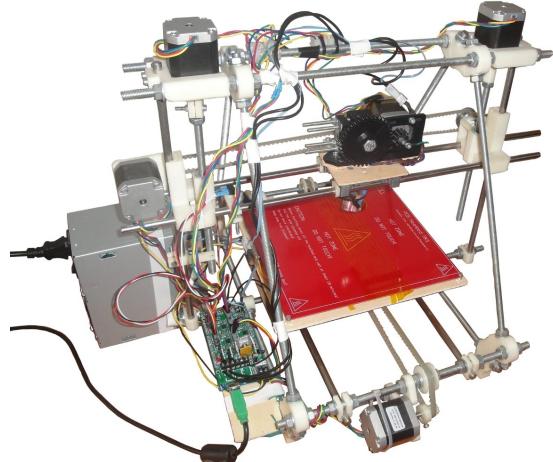
- En Julio de 2009 se mudan a su actual local
- Cada nueva tirada de impresoras las venden en pocos días
- Su fama crece
- La comunidad ayuda
- En 2011 Recibieron una inversión de **\$10 millones**



- **¿Cual es la clave del éxito de Makerbot?**
- **¿Cómo ha podido recibir \$10 millones una empresa que ha liberado TODOS los planos de su producto estrella?**
- **¿Cómo van a hacer para seguir creciendo dentro de un entorno tan competitivo donde salen impresoras 3D como setas?**



IMPRESORAS 3D OPEN-SOURCE: Orígenes y evolución



POLITÉCNICA

"Ingeniamos el futuro"

gi.robcib@upm.es
Robotics
& Cybernetics

Juan González-Gómez

Robótica y Cibernética

Universidad Politécnica de Madrid