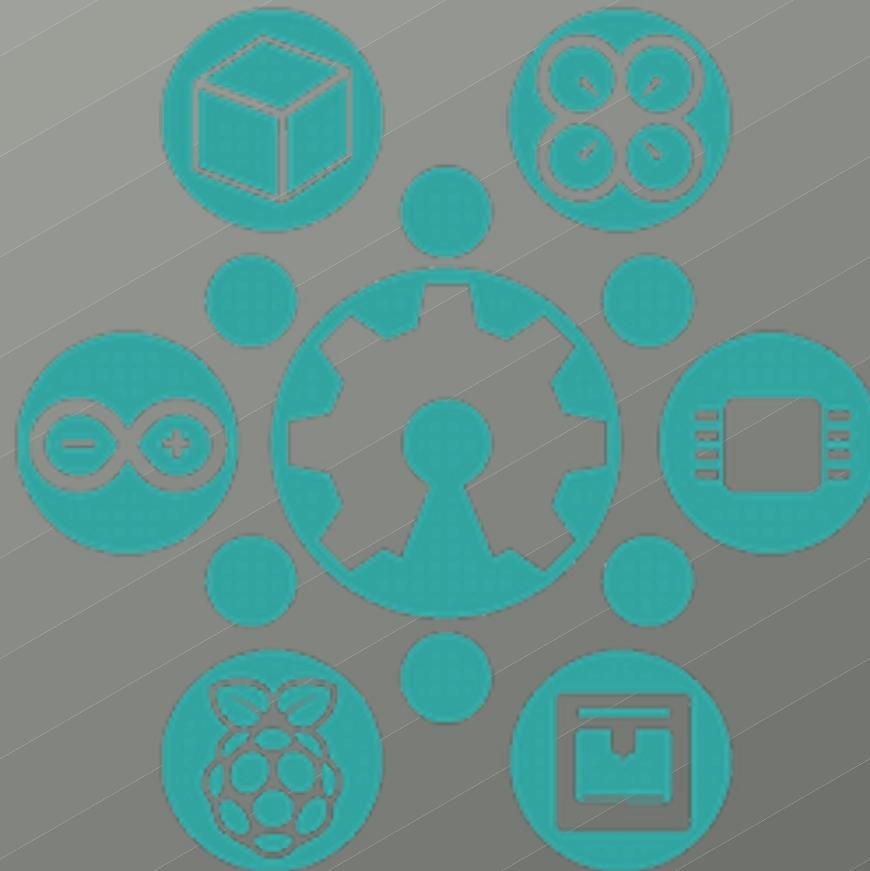


Hardware Libre



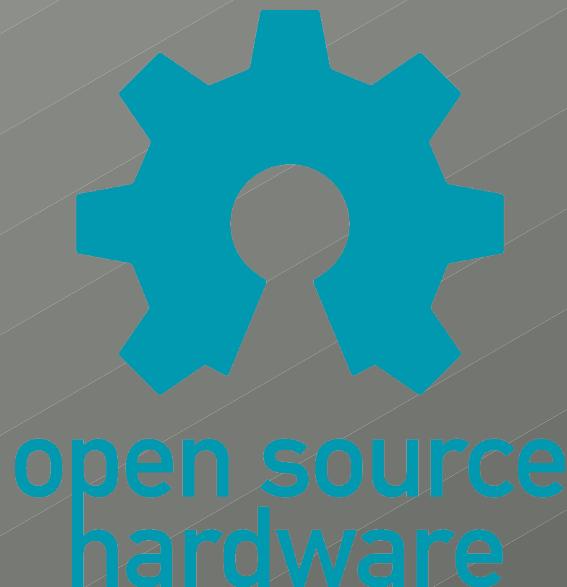
Almudena García Jurado-Centurión

Indice

1. ¿Que es el Hardware Libre?
2. Historia
3. Clasificación
4. Dispositivos y plataformas
5. Conclusiones

¿Que es el Hardware Libre?

- El hardware libre es una extensión del concepto del software libre al mundo del hardware
- Define a aquellos dispositivos de hardware cuyas especificaciones y diagramas esquemáticos son de acceso público.





WHAT IS OPEN SOURCE HARDWARE?



Physical item whose source files have been **OPENLY SHARED** with the world and can be **FREELY COPIED OR MODIFIED**.



Anyone can **STUDY, MODIFY, DISTRIBUTE, MAKE and SELL** the design or hardware based on that design.



Open source hardware gives people the freedom to **CONTROL** their technology while **SHARING** knowledge and **ENCOURAGING** commerce through the open exchange of designs.



Sharing designs allows **RAPID INNOVATION** on a global scale



DON'T REINVENT THE WHEEL, anyone can reuse and improve on Open Hardware designs

Popular Open Source Hardware Designs



Electronic prototyping platform



Open Source Satellite



3D printer



Volunteer Space Program



DIY
SPACE EXPLORATION
www.DIYSpaceExploration.com

Historia del Hardware Libre

- Tres épocas principales: Década de los 70, años 90 y 2000
 - Década de los 70: Fundación del Homebrew Computer Club
 - Años 90: Lanzamiento del Open Hardware Certification Program y primeras definiciones de hardware libre
 - Años 2000: Boom de los proyectos de hardware libre y definición formal

Historia del Hardware Libre

- **Década de los 70:** Se funda el Homebrew Computer Club, que sirve de punto de encuentro para todo tipo de entusiastas de la electrónica, congregando a figuras clave como Steve Wozniak, Adam Osborne o el hacker John Draper (alias Captain Crunch)



Homebrew Computer Club members: Lee Felsenstein (middle), John Draper (Captain Crunch), Roger Melen.

Historia del Hardware Libre

Este club, con un espíritu hacker y una mentalidad “do it yourself”, transformó los movimientos que trabajaban en el área de la computación de la comunidad de los años 1970 y más adelante.



Historia del Hardware Libre

<http://s3v.computerhistory.org/102695735-02-480.flv>

Historia del Hardware Libre

- **Años 90:**

- **1997:** Bruce Perens lanza el Open Hardware Certification Program, para permitir a fabricantes de hardware definir sus productos como *open hardware*

David Freeman anuncia el Open Hardware Specification Project (OHSpec), otro intento de licenciar hardware libre

- **1998:** Reinoud Lamberts lanza Open Design Circuits, un portal web dedicado al diseño colaborativo de circuitos de bajo coste con diseño abierto.

Graham Seaman realizara varios intentos de crear un definición de hardware open source.

Historia del Hardware Libre

- **Años 90:**

- **1999:** Sepehr Kian, Ryan Vallance y Samir Nayfeh establecen Open Design Foundation (ODF), una organización no lucrativa, y comienzan a desarrollar una definición de diseño abierto.

The screenshot shows the homepage of OpenDesign.org. At the top, there is a large, stylized logo for "OpenDesign.org". Below the logo, a banner reads "Looking for the Open Design Alliance? It's at www.opendesign.com". The main content area is divided into two columns. The left column contains links for "White papers", "Licensing", "People", and "Links", as well as "How To's" for "Mixed CAD" and "Use CVS". The right column contains a "Mission Statement" which describes the foundation's goal of promoting open design through collaboration and exchange of information. At the bottom of the page, there is a note about comments and copyright information.

Looking for the Open Design Alliance? It's at www.opendesign.com

White papers Licensing People Links	Mission Statement The mission of the Open Design Foundation is to promote an alternative method for designing and developing technology, based on the free exchange of comprehensive design information. The Open Design Foundation provides the collaborative space to foster open source physical design, and seeks to strike a balance between the independence of individual designers and the collective power of collaboration. The Open Design Foundation hopes that this method will enable and promote design projects, which are motivated by personal conviction and passion of designers for the greater benefit of a global society.
--	---

Comments on these web pages to webmaster@opendesign.org.
Copyright (C) 1999 to 2008.

Portal de Open Design Foundation

Historia del Hardware Libre

- **Años 2000:**
 - **2005:** La Open Knowledge Foundation crea la Open Definition
 - **2009:** La TAPR publica la TAPR Open Hardware License, la primera licencia libre específica para hardware.
- Un grupo de participantes de la Grounding Open Source Hardware summit crean la Open Hardware Design Alliance (OHANDA).
- 2010: Se celebra el primer Open Hardware Summit, convirtiéndose en una cita anual
-
- Se publica la versión 0.1 de la Open Source Hardware Definition
- Unos meses mas tarde, ese mismo año, saldría la versión 0.3
-
- Nathan Seidle propone la adopción de un logo para poder señalar aquellos productos que son hardware libre

Historia del Hardware Libre

- **Años 2000:**

- **2011:** El diseño “Golden Orb” de Macklin Chaffee, se convierte en el logo de los proyectos que cumplen la Open Source Hardware Definition.

El CERN publica su licencia CERN OHL, para sus diseños de hardware libre.

Bruce Perens abandona la Open Source Hardware Definition, y la comunidad se divide en dos corrientes: “open hardware” y “open source hardware”

- **2012:** Se registra la Open Source Hardware Association, con los siguientes propósitos: organizar eventos y conferencias, educar al público general sobre el hardware libre y sus beneficios y organizar el movimiento alrededor de valores compartidos y principios, facilitando la educación en ciencias y tecnología a través del uso de hardware libre y, finalmente, recopilar, reunir y publicar información sobre este movimiento.

Clasificación del Hardware Libre

Después de la anterior historia, se definieron los siguientes tipos de clasificaciones:

- **Según su naturaleza**
 - **Hardware Reconfigurable:** Hardware descrito mediante un lenguaje HDL, implementable sobre un dispositivo FPGA
Para liberarlo, solo se necesita publicar su código bajo una licencia de software libre
 - **Hardware Estático:** Elementos de los sistemas electrónicos con existencia física, que se pueden tocar.
Mas complicado de liberar

Clasificación del Hardware Libre

- **Según su filosofía**
 - **Diseño de Hardware Libre:** diseño que puede ser copiado, distribuido, modificado, y fabricado libremente
 - **Open Source Hardware:** hardware para el cual toda la información del diseño se pone a disposición del público en general.
 - **Open Hardware:** forma limitada de open source hardware, en la cual solo se pide que este disponible la suficiente documentación del dispositivo para que un programador competente pueda escribir un controlador del dispositivo.
 - **Free Hardware:** Término usado como sinónimo de open source hardware. Término confuso y poco recomendable

Clasificación del Hardware Libre

- Según la herramienta de diseño
 - **Grupo I:** Hardware Libre diseñado exclusivamente con software libre
 - **Grupo II:** Hardware Libre diseñado con software privativo multiplataforma
 - **Grupo III:** Hardware Libre diseñado con software privativo que solo corren en sistemas operativos privativos

Problemas del Hardware Libre

Al intentar aplicar las 4 libertades del software libre al hardware, surgen los siguientes problemas:

- 1. Un diseño físico es único:** Para que otra persona pueda usar una placa como la mía, se la tengo que prestar yo, o se tiene que fabricar una igual
- 2. La compartición tiene asociado un coste:** Para poder utilizar el hardware hay que fabricarlo comprando sus componentes y construyéndolo, lo cual supone un coste económico.
- 3. Disponibilidad de los componentes:** Al intentar construirnos un dispositivo de hardware libre, puede darse el que los componentes que requiere no estén disponibles

Dispositivos y plataformas: Historia

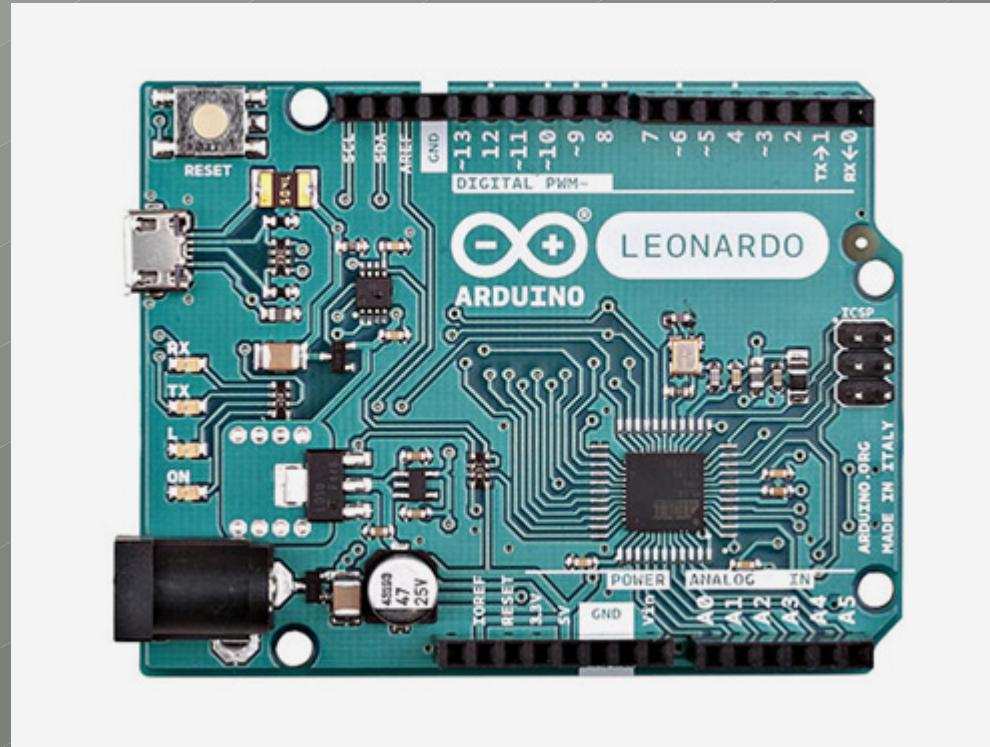
Las principales plataformas de hardware libre surgen a comienzos de los 2000:

- **2003:** Surge Arduino, un proyecto que busca facilitar el uso de microcontroladores en entornos educativos.
- **2005:** Lanzamiento de Arduino Serie, la primera placa Arduino, junto al entorno de desarrollo Arduino IDE
- **2006:** Surge Raspberry Pi, un pequeño ordenador integrado en una única placa
- **2011:** Lanzamiento de las primeras placas Raspberry Pi
- **Siguientes años:** Surgen nuevas plataformas, como Intel Edison y Galileo, y las placas Papilio FPGA
- **2015:** El proyecto Icestorm libera la FPGA Lattice Ice 40 mediante ingeniería inversa
- **2016:** Surgen varias placas basadas en la FPGA Lattice Ice90, y diferentes herramientas como Icestudio

Dispositivos y plataformas: Arduino

Plataforma formada por placas basadas en microcontroladores AVR, y que incluye 6 gamas:

- **Entry Level:** Gama básica, con placas sencillas y de bajas prestaciones



Arduino Leonardo

Dispositivos y plataformas: Arduino

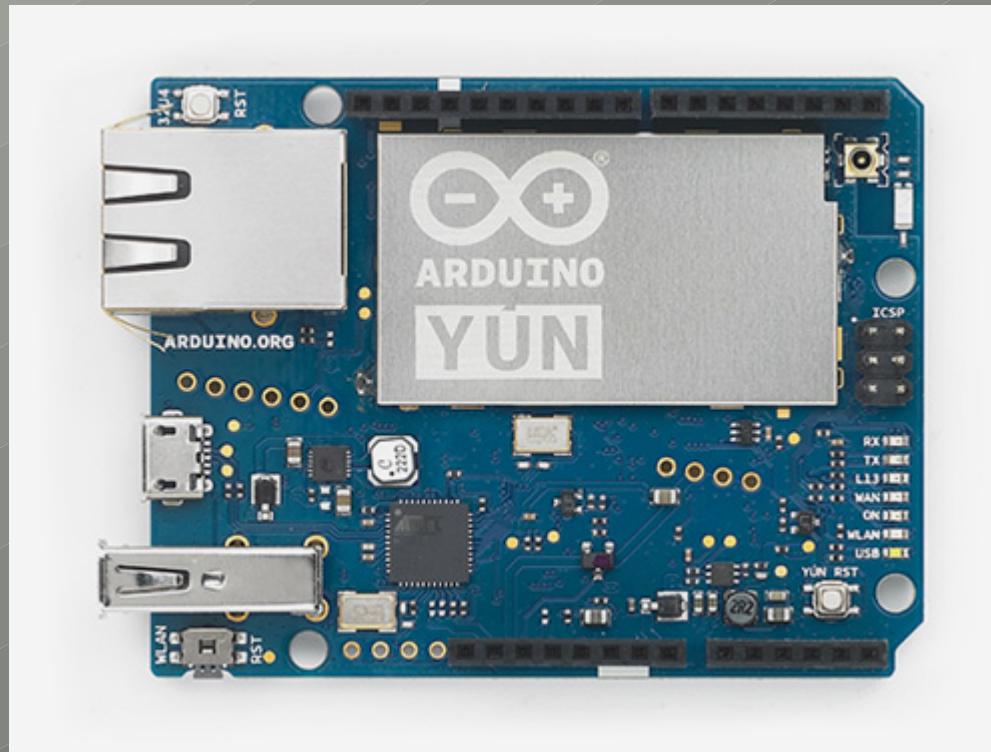
- **Enhanced Features:** Gama intermedia, con prestaciones algo mas altas que la anterior



Arduino Mega

Dispositivos y plataformas: Arduino

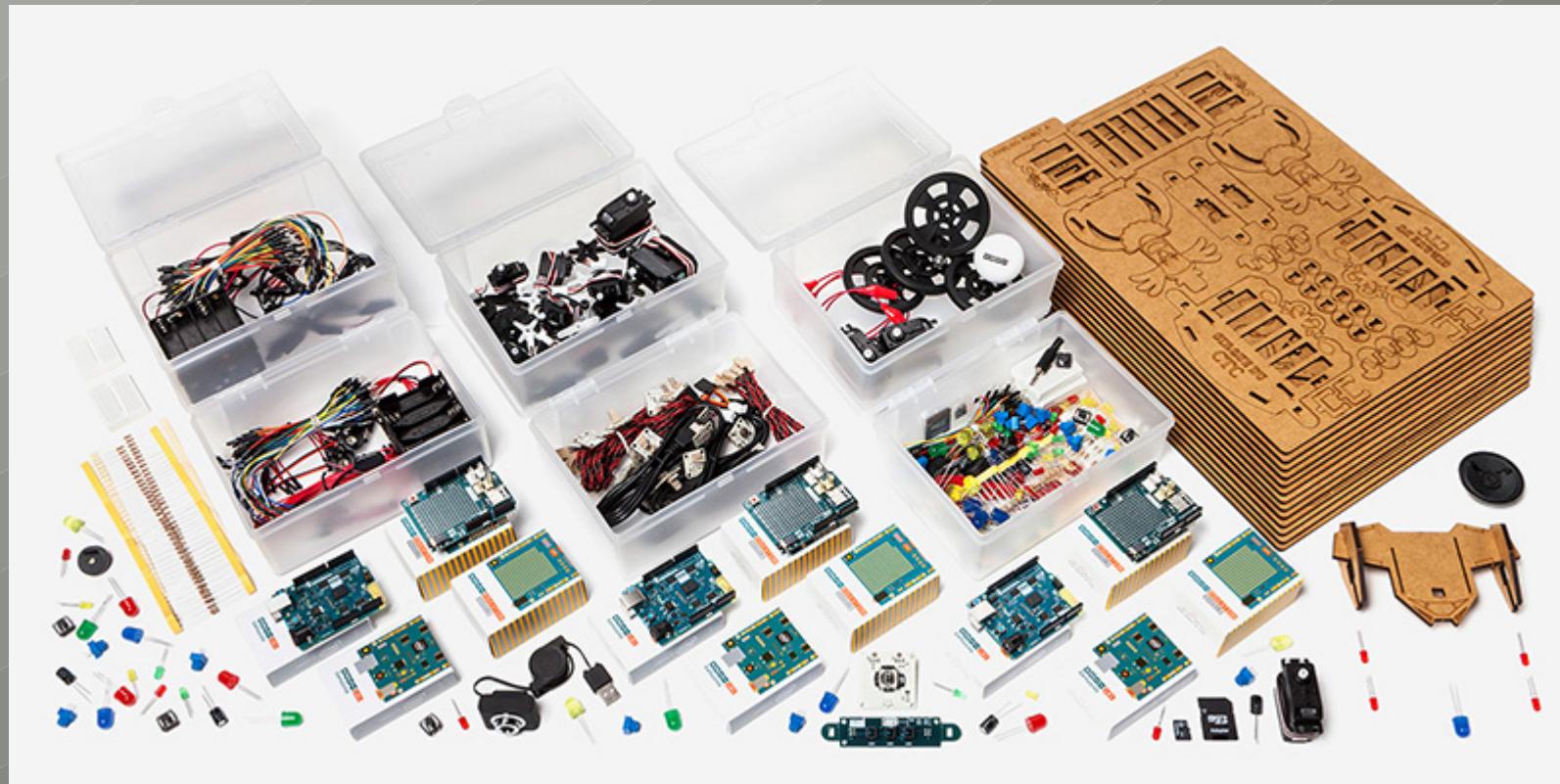
- **Internet of Thinks:** Gama avanzada, formada por placas con conexión a internet



Arduino Yun

Dispositivos y plataformas: Arduino

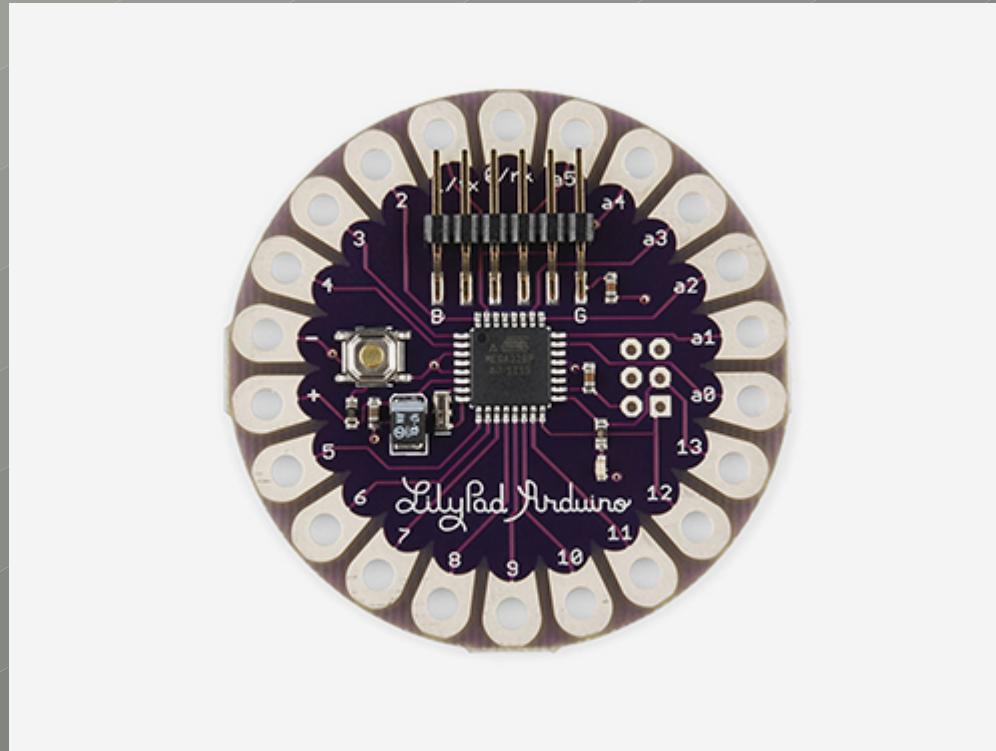
- **Education:** Kits educativos para colegios



Kit CTC 101

Dispositivos y plataformas: Arduino

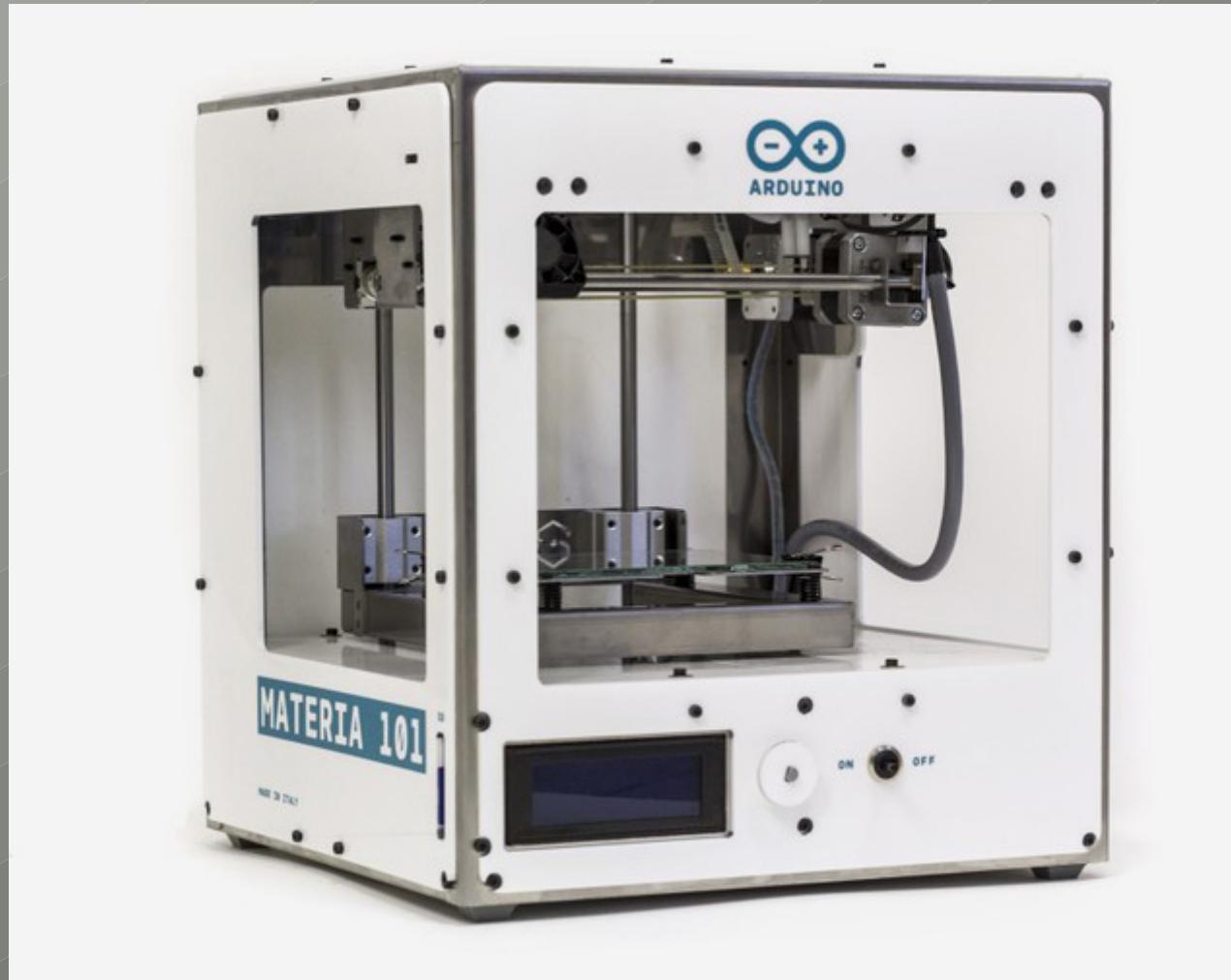
- **Wearable:** Dispositivos preparados para coserse en la ropa



Arduino Lilypad Main Board

Dispositivos y plataformas: Arduino

- **3D Printing:** Kits para impresión 3D



Arduino Materia 101

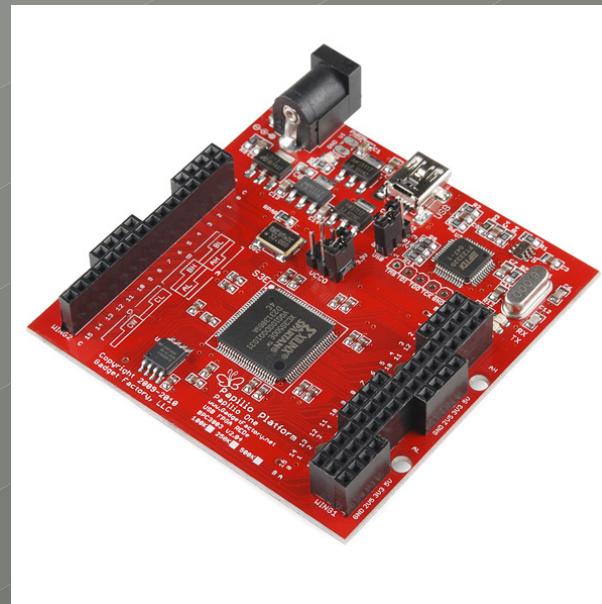
Dispositivos y plataformas: Papilio

Plataforma formada por placas basadas en FPGA Xilinx Spartan

Requieren de software privativo para ser programadas

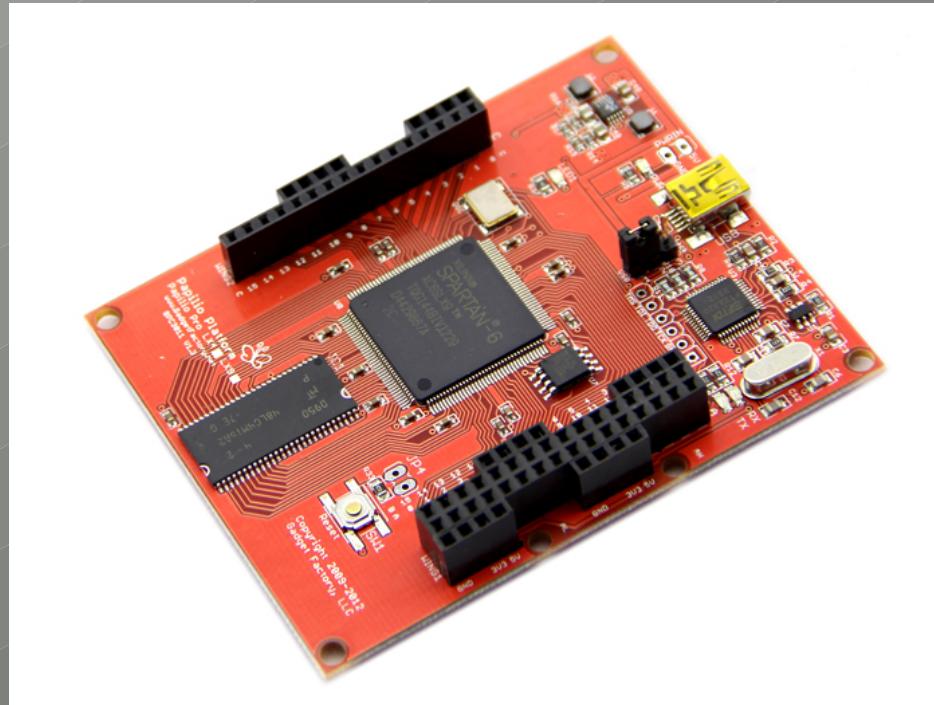
Dispone de 3 modelos de placas:

- **Papilio One:** Placa básica, con una FPGA Xilinx Spartan 3E



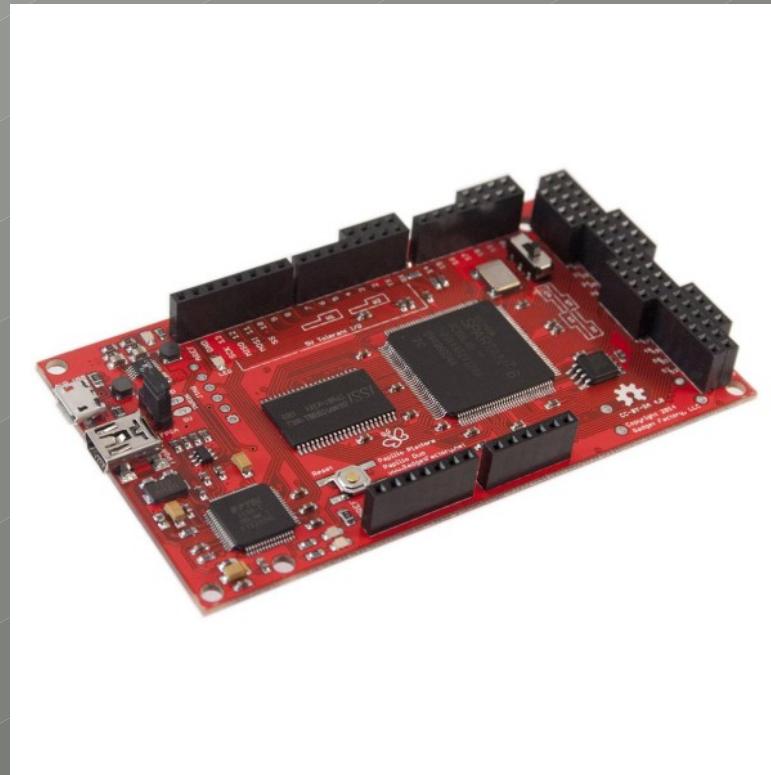
Dispositivos y plataformas: Papilio

- **Papilio Pro:** Placa avanzada, con una FPGA Xilinx Spartan 6



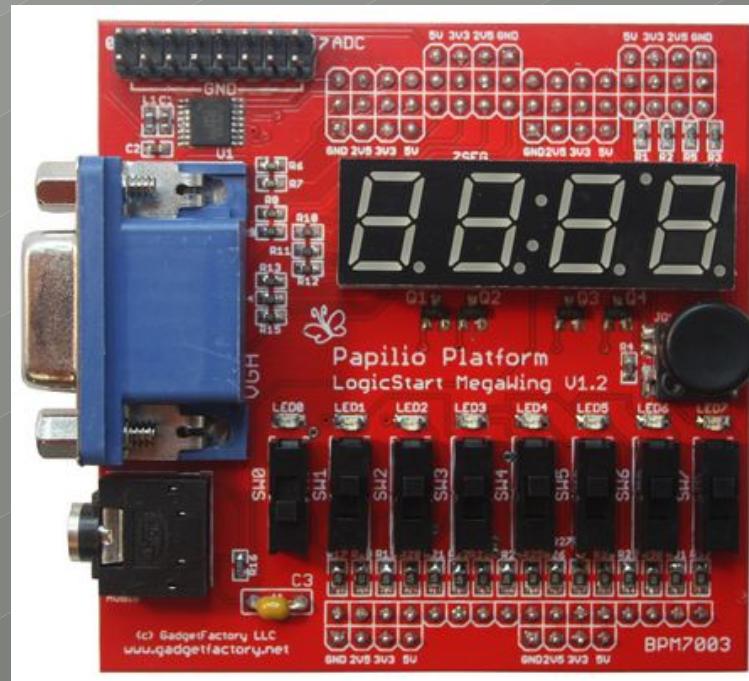
Dispositivos y plataformas: Papilio

- **Papilio Duo:** Placa dual, con un microcontrolador AVR y una FPGA Xilinx Spartan 6



Dispositivos y plataformas: Papilio

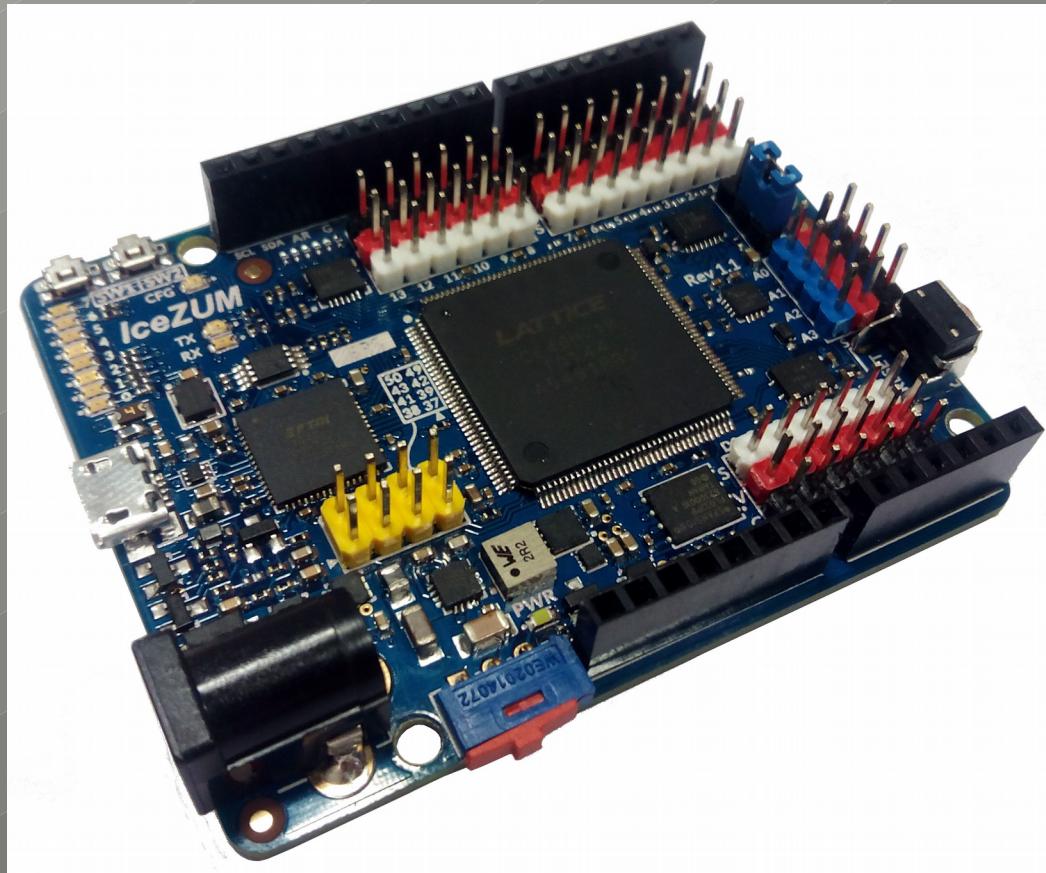
También disponen de diferentes modelos de expansiones, tanto en forma de módulos (wings) como de placas (megawings)



Papilio Logicstart Megawing

Dispositivos y plataformas: Icezum Alhambra

Placa basada en la FPGA Lattice Ice 40, liberada por el proyecto Icestorm.
100 % hardware libre, no requiere de software privativo para su
programación

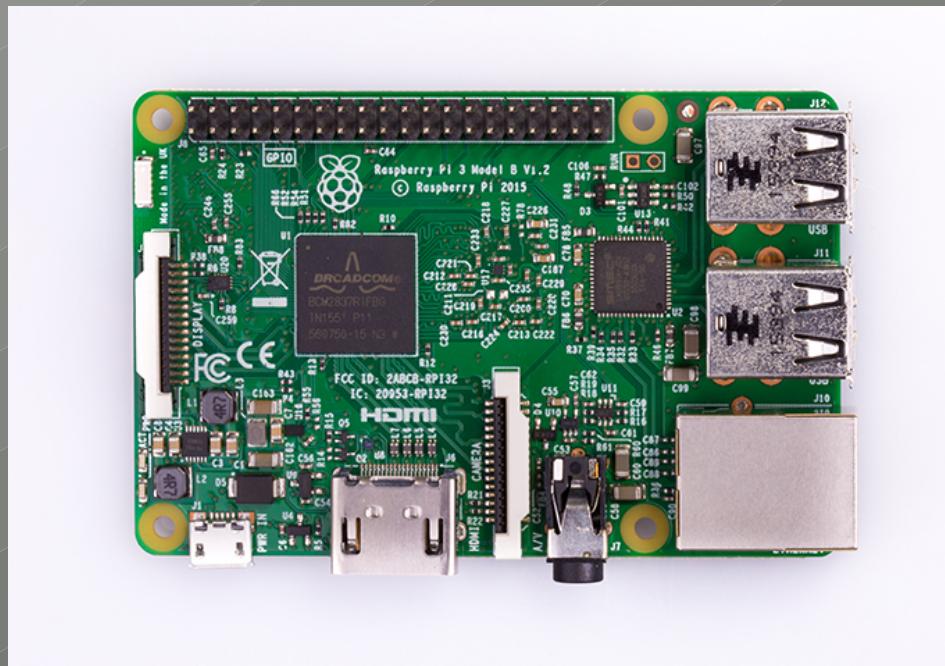


Dispositivos y plataformas: Raspberry Pi

Plataforma de placas “system on a chip”, que implementa un minicomputador dentro de una única placa

Dispone de 3 gamas:

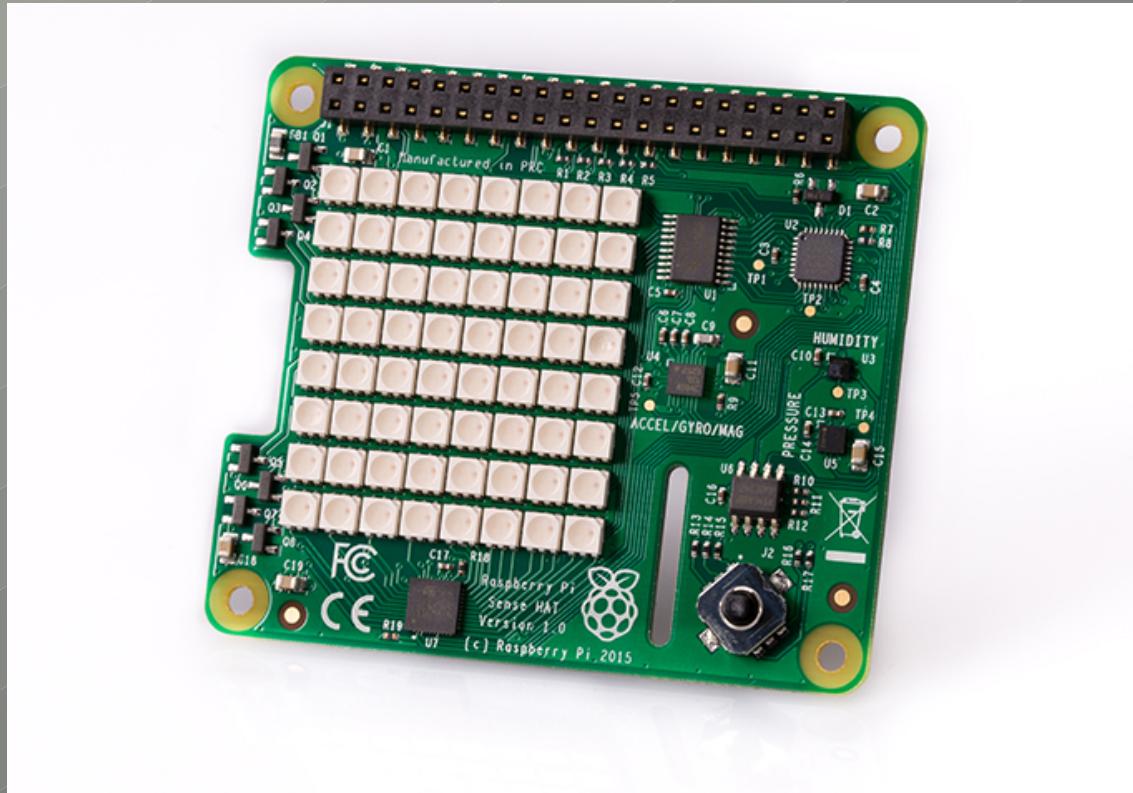
- **Raspberry Pi:** Gama principal, formada por placas minicomputadoras con diferentes interfaces de conexión



Raspberry Pi 3 model B

Dispositivos y plataformas: Raspberry Pi

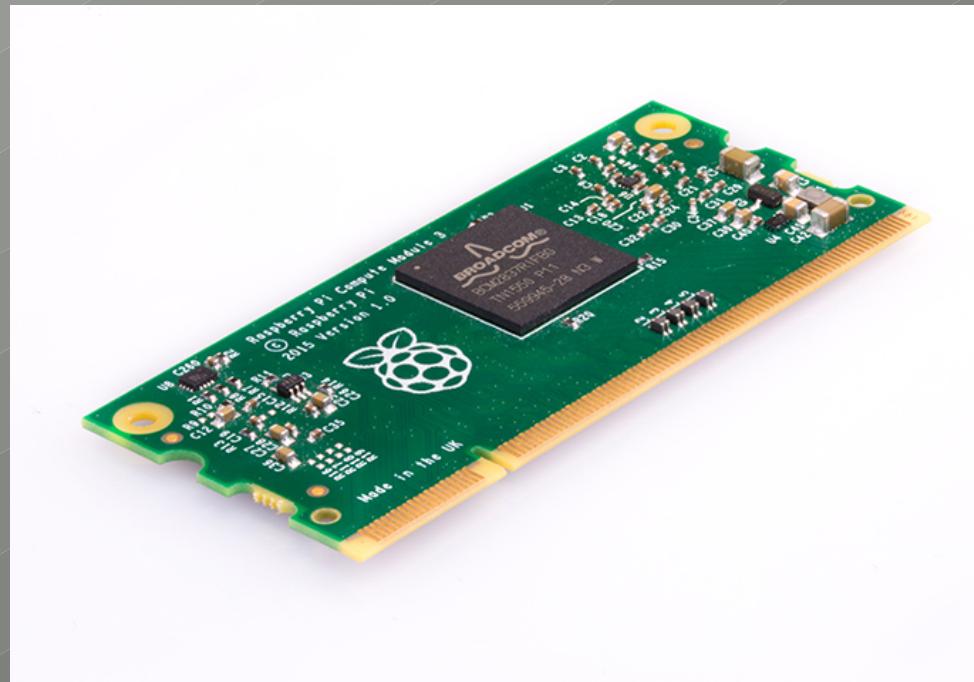
- **Accesories:** Accesorios y complementos para las placas



Placa de expansión Raspberry Pi Sense Hat

Dispositivos y plataformas: Raspberry Pi

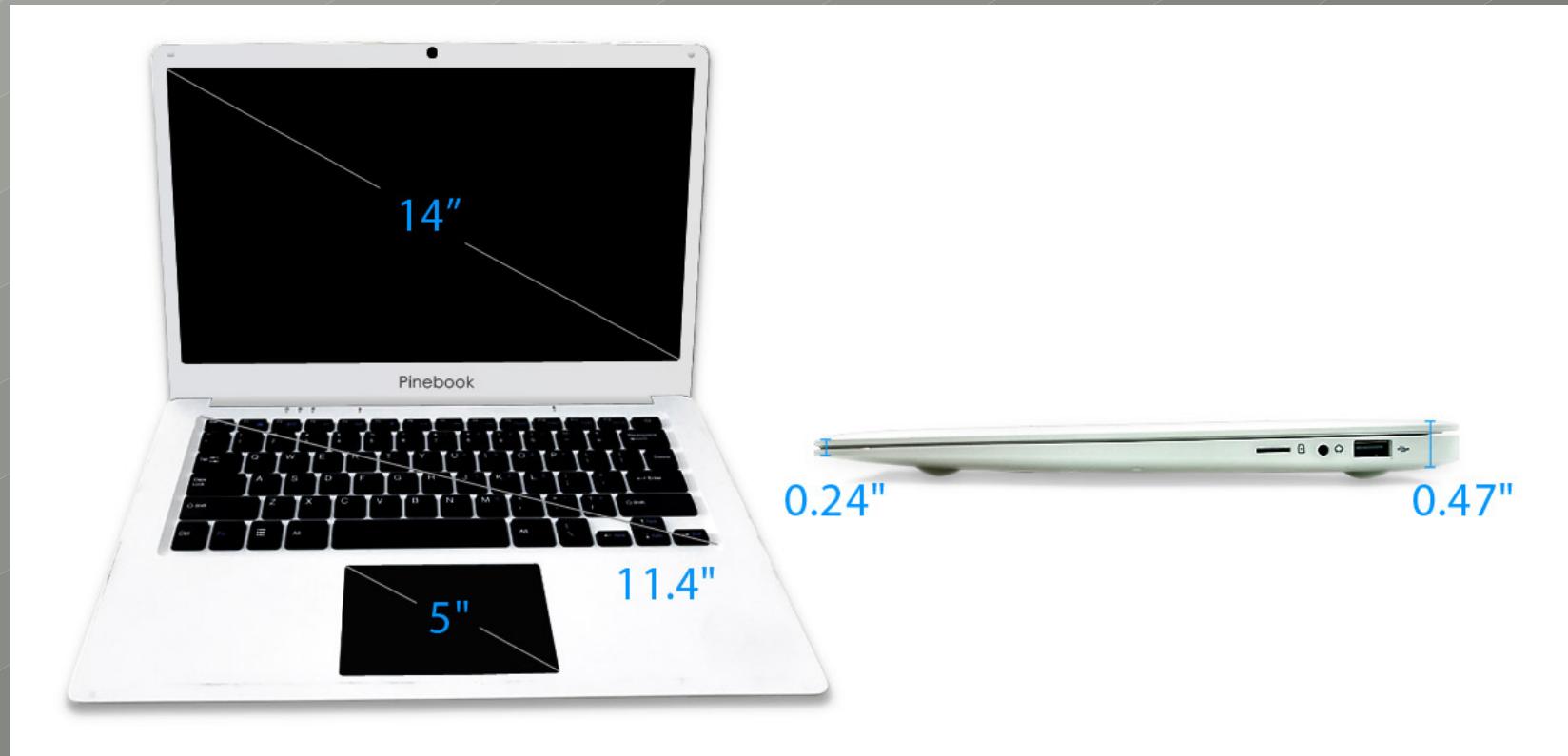
- **Industrial Compute Module:** Dispositivos preparados para conectarse dentro de un ordenador o un dispositivo industrial



Raspberry Pi Compute Module 3

Dispositivos y plataformas: Pine64

Plataforma similar a Raspberry Pi, con prestaciones mas avanzadas.
Uno de sus productos mas característicos es el Pinebook: un ordenador portátil de hardware libre



Pinebook

Dispositivos y plataformas: Udoos

Plataforma de minicomputadores “system on a chip” de altas prestaciones, que mezclan la potencia de Arduino y Raspberry Pi en una sola placa

Incluye 3 gamas:

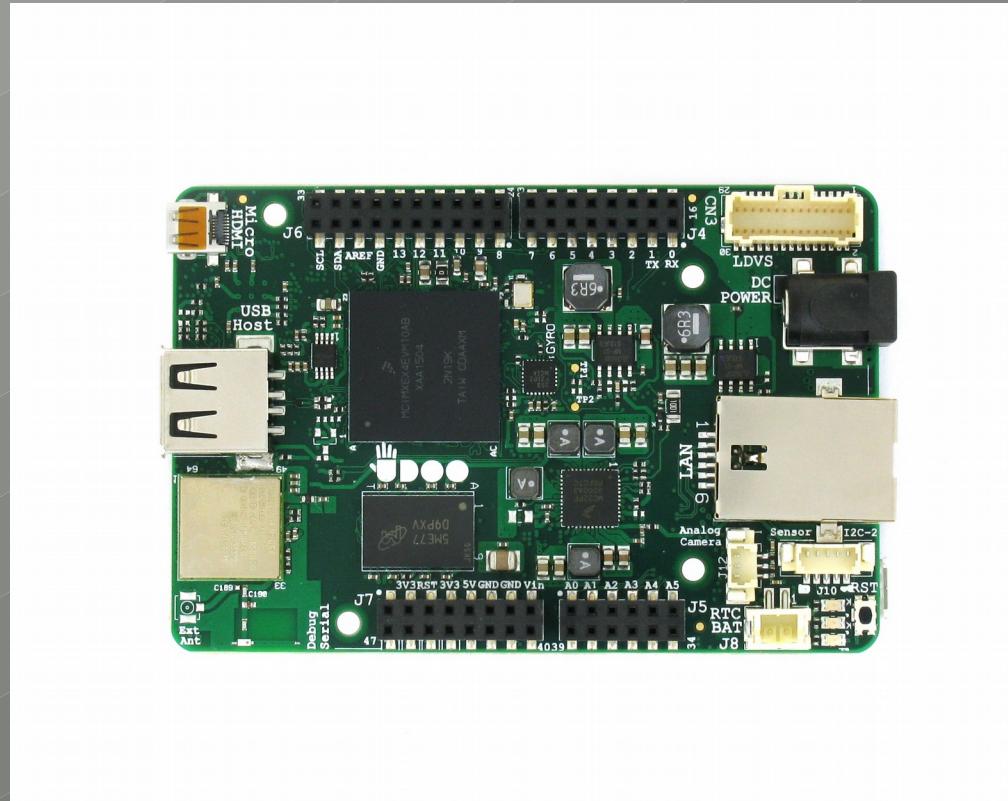
- **Quad/Dual:** Placas avanzadas compatibles con Arduino



Udoos Quad

Dispositivos y plataformas: Udoo

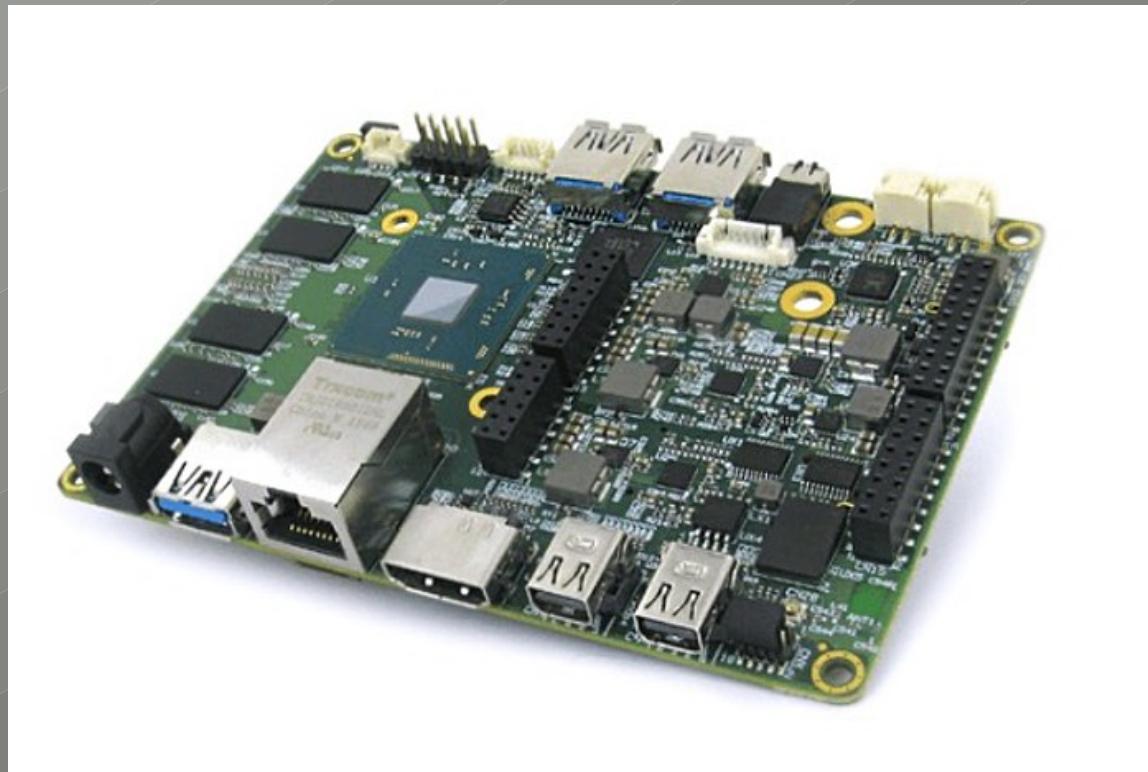
- **Neo:** Placas mas sencillas, que combinan un microprocesador y un coprocesador de entrada/salida en tiempo real



Udoo Neo Full

Dispositivos y plataformas: Udoo

- **X86:** La gama mas potente, aun en desarrollo, que integra procesadores Intel desde las gamas Atom a Pentium, y tarjetas gráficas Intel HD



Udoo x86 Ultra

Dispositivos y plataformas: RepRap

Plataforma de impresoras 3D, cuyo modelo mas famoso es el Prusa



Prusa i3

Proyectos: Arduino

- Quakescape: Simulador de terremotos basado en Arduino
- <https://vimeo.com/52059936>
- **Tweet-a-watt:** Monitor de energía a través de twitter
- **Sitway:** Plataforma motorizada, similar a segway, para personas en silla de ruedas
<https://www.youtube.com/watch?v=LgyGoDB3wtg>
- **ArduinoNetRC:** Coche RC que se controla de forma remota a través de internet, con sensores, control de revoluciones, motor auxiliar y turbo

Proyectos: Raspberry Pi

- **PiPhone:** Smartphone de aspecto tosco construido con Raspberry Pi, y bastante funcional

<https://www.youtube.com/watch?v=8eaiNsFhtI8>

- **Toma de imágenes a gran altura:** Raspberry Pi con una cámara integrada y GPS, que se lanza desde un globo para obtener imágenes a gran altura

Conclusiones

- El hardware libre es la evolución natural del concepto de software libre, llevado al hardware
- Nos permite tener un control absoluto sobre nuestros dispositivos
- Ademas, permite solventar dificultades, como el soporte de drivers
- Y nos permite crear dispositivos basados en otros ya existentes, cuyos planos han sido liberados