

Taller de hardware científico abierto

[Taller de hardware científico abierto](#)

[Presentación](#)

[Lugar](#)

[Fechas](#)

[Inscripción y resultados de la convocatoria](#)

[Costo](#)

[Instructores](#)

[Organizan: PUC - UNCUyo - UTN-FRM](#)

[Contacto:](#)

[Programa tentativo](#)

[Material](#)

[Instructors](#)

[links de interes:](#)

[Ben:](#)

//////////MENDOZA//////////

Taller de hardware científico abierto

5-9 Abril Facultad de Ciencias Agrarias, UNC, Luján de Cuyo.

Presentación

La posibilidad de diseñar, fabricar y mejorar el instrumental científico es parte fundamental del proceso de investigación y desarrollo tecnológico. Estas actividades están restringidas en aquellos instrumentos patentados que no permiten acceso a la documentación de diseño y funcionamiento. Esto impide inspeccionar, evaluar o adaptar estos dispositivos a las necesidades y saberes particulares de cada laboratorio o comunidad. Esta situación perjudica de forma directa la producción de conocimiento y el desarrollo tecnológico en países de bajos recursos, limitando además el potencial de generación de soluciones equitativas y sostenibles en respuesta a problemas locales. A diferencia de los dispositivos patentados que son costosos de obtener y mantener, el instrumental de hardware abierto permite además una reducción de costos de 90 a 99% ([Appropedia](#)).

El Hardware Científico Abierto (HCA) surge emulando la filosofía y la ética del software abierto y se refiere a cualquier pieza de hardware que pueda ser obtenida, ensamblada, usada, estudiada, modificada, compartida y comercializada por cualquier persona. Incluye equipos estándar de laboratorio, tales como sensores, microscopios y termocicladores, así también como dispositivos diseñados *ad hoc* para diseños experimentales particulares. El HCA es respaldado por una comunidad de desarrolladores y usuarios que por medio de diseños de libre acceso, desarrollo colaborativo y nuevas técnicas de fabricación digital promueven el acceso global al instrumental científico y las infraestructuras de investigación.

Esta forma de desarrollo abierto es más eficiente dado que incorpora las contribuciones de una comunidad distribuida de expertos, usuarios y aficionados. Este gran bazaar distribuido de repositorios digitales, herramientas y conocimiento permite remixar desarrollos y adaptarlos a las necesidades y contexto local. Esta dinámica de trabajo también permite un aprendizaje derivado de la construcción de HCA y una reputación asociada a compartir buenos diseños y experiencias.

Objetivos del taller

Los objetivos de este Taller de Hardware Científico Abierto son:

- presentar y promover los proyectos y la [comunidad de HCA global](#) en Mendoza
- introducir a los participantes en el uso de herramientas de prototipado (Arduino, diseño digital, impresión 3D) guiándolos en la construcción de un microscopio de fluorescencia ([FlyPi](#)) y un colorímetro de bajo costo ([IO Rodeo](#)) para luego experimentar con el uso de dichos instrumentos.
- conectar a los actores locales interesados en el desarrollo, el uso y la proliferación de estas tecnologías para fortalecer a las comunidades e infraestructuras que les dan sustento.

Lugar

El Taller tendrá lugar en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias - UN Cuyo - Mendoza.

Maps: <https://goo.gl/maps/jv9XNk2P9ZD2>

Fechas

El Taller está previsto para los días 5, 6 y 9 de Abril de 9 a 18 horas.

Inscripción y resultados de la convocatoria

Los interesados en participar del Taller deberán completar y enviar el siguiente formulario: <https://goo.gl/forms/rUSfbeVhJgkezBXZ2>

Fechas importantes

Fecha límite: 25 de Marzo.

Fecha de publicación de resultados: Martes 27 de Marzo

(Los grupos seleccionados serán informados: vía email)

Costo

El Taller no tiene costo para los grupos participantes e incluye todos los materiales.

No se cubrirán gastos de traslado ni viáticos de los participantes.

Instructores

Andre Maia Chagas

Integrante del Laboratorio de Investigación oftálmica de la Universidad de Tuebingen (Alemania). Creador de [Open Neuroscience](#), un repositorio online de proyectos relacionados

a las neurociencias. Colaborador de la iniciativa [Trend in Africa](#), una OSC dedicada a asistir el desarrollo del sector educativo universitario en el continente africano desarrollando talleres y escuelas de verano para potenciar proyectos locales mediante la aplicación de las herramientas derivadas de la filosofía open source y la co-construcción de hardware científico abierto tales como el reciente [FlyPi](#). Co-fundador de [Prometheus Sciences](#), una compañía dedicada a promocionar y a desarrollar hardware científico abierto.

Fernan Federici

Profesor asistente de Biología (UC, Chile), oriundo de Mendoza, hincha de Boca y miembro internacional del centro de biotecnologías abiertas [OpenPlant](#) de la Universidad de Cambridge. Co-organizador de GOSH (Global Open Science Hardware) y TECNOx, una comunidad latinoamericana respaldada por UNESCO que promueve el uso de tecnologías libres para abordar los 17 ODSs de Naciones Unidas. Más info aquí: <https://federicilab.org>

Ben Paffhausen

Neurocientífico que trabaja con abejas y en la relación entre comportamiento y la actividad cerebral. Tiene una vasta experiencia trabajando con Matlab y Arduino. Ha realizado una gran cantidad de experimentos y dispositivos para evaluar el comportamiento de las abejas tales como el trackeo y la categorización de múltiples abejas mediante visión computarizada, dispositivos para el monitoreo de la temperatura en panales, comedero selectivo para abejas y flores artificiales entre otros. Sus proyectos se pueden consultar en su [blog personal](#). También ha participado como tutor en el workshop "Build your own lab equipment" desarrollado en el marco de Trend in Africa.

Fernando Castro

Docente responsable del Laboratorio de Fabricación Digital ([LabFD](#)) de la Universidad Tecnológica Nacional - Regional Mendoza. Trabaja con herramientas de prototipado rápido en el diseño y la construcción de hardware científico y educativo abierto de bajo costo. Actualmente está involucrado en el desarrollo del [MACA](#), un monitor de calidad del aire abierto, y de un set de herramientas educativas para [laboratorios de física](#).

Organizan: PUC - UNCuyo - UTN-FRM

Contacto:

Fernando Castro: ferhcastro@gmail.com

Fernan Federici: ffederici@bio.puc.cl

Notas de interés

<https://stepsamericalatina.org/gosh-roadmap-o-el-intento-de-democratizar-las-herramientas-cientificas/>

<https://www.lanacion.com.ar/2009406-que-es-el-movimiento-a-favor-del-hardware-cientifico-abierto>

<https://www.lanacion.com.ar/2110608-por-que-la-comunidad-cientifica-busca-acelerar-la-difusion-del-hardware-abierto>

<http://openhardware.science/blog/>

Andre <https://www.youtube.com/watch?v=j6ySB6wgToM>

Fyipi https://www.youtube.com/watch?v=_iyfafJ5Ns8

Programa tentativo

	Jueves 5	Viernes 6	Sab	Dom	Lunes
9:00	Charlas introductorias	ensamblando a FlyPI			Colorimetro (sección I)
10:30 - 11:00	Cafe	Cafe			Cafe
11:00	ensamblando a FlyPI	ensamblando a FlyPI			Colorimetro (sección II)
12:30	Almuerzo	Almuerzo			Lunch
14:30	Tutorial Raspberry PI	- Assembling a FlyPI			Colorimetro (sección III)
16:00- 16:30	Cafe	Cafe			
16:30	ensamblando a FlyPI	- Assembling a FlyPI			
16:30- 18:00	ensamblando a FlyPI	Open Talks:			vuelo a Chile

Link a recursos, BOM, etc:

Apuntes colorímetro:

https://docs.google.com/document/d/1vM2MXbsRmXswq5W6U_234DTH7rzHVtUj7k6jOHHOmn8/edit?ts=5ab866ce

Colorímetros open source:

<https://docs.google.com/document/d/1eoacJRsj6bqO8npgggV3kVis3jidOIL78X9hdHEFr48/edit#>

Repositorio modelo digitales

www.thingiverse.com

Presentación André

bit.ly/osmend1

FlyPi: <https://github.com/prometheus-science/Flypi>

Links de interes Ben:

power supply to take any type of DC (battery) power and adjust it into anything you need (higher or lower)

https://www.banggood.com/DC-DC-Boost-Buck-Adjustable-Step-Up-Step-Down-Automatic-Converter-XL6009-Module-p-1087346.html?rmmds=search&cur_warehouse=CN

breadboards are terrible for medium and big projects, use PROTO BOARDS

https://www.banggood.com/40pcs-FR-4-Double-Side-Prototype-PCB-Printed-Circuit-Board-p-995732.html?rmmds=search&cur_warehouse=CN

Everything will be soldered, this makes it way more stable and reliable

you can collect the data from your sensor/arduino at a computer with the COM protocol via USB with the arduino IDE or save it on a SD memory card (for loggers outside)

https://www.banggood.com/Micro-SD-TF-Card-Memory-Shield-Module-SPI-Micro-SD-Adapter-For-Arduino-p-919914.html?rmmds=search&cur_warehouse=CN

gas sensor (CO2, temperature, humidity, air pressure)

https://www.banggood.com/CJMCU-8128-CCS811-SI7021-BMP280-Carbon-Dioxide-CO2-VOCs-Temperature-Humidity-Gas-Pressure-Sensor-p-1167432.html?rmmds=search&cur_warehouse=CN

gas sensor CO

https://www.banggood.com/MQ-7-MQ7-CO-Carbon-Monoxide-Gas-Sensor-Module-For-Arduino-Compatible-p-915474.html?rmmds=search&cur_warehouse=CN

gas sensors in generell:

<https://www.pololu.com/category/83/gas-sensors>

// for Pablo:

<https://arduining.com/2014/03/26/using-the-linear-sensor-array-tsl201r-with-arduino/>

Prensa

<http://openhware.science/2018/04/16/open-science-hardware-across-the-andes/>

<http://www.fca.uncu.edu.ar/expusieron-productos-elaborados-en-taller-de-ciencia-abierta-org-anizado-por-la-fca>

<http://www.uncuyo.edu.ar/desarrollo/novedades/index/comenzo-en-ciencias-agrarias-taller-para-elaborar-instrumentos-cientificos-de-libre-acceso>

<http://www.fca.uncu.edu.ar/comenzo-en-ciencias-agrarias-taller-para-elaborar-instrumentos-cientificos-de-libre-acceso>

<https://losandes.com.ar/article/view?slug=ciencia-abierta-el-movimiento-para-que-todos-sean-cientificos>

Buenas prácticas para hacer Hardware Abierto:

(from <https://opensource.com/article/18/2/5-steps-creating-successful-open-hardware>)

1. Evaluate similar existing tools for their functions but base your FOSH design on replicating their physical effects, not pre-existing designs. If necessary, evaluate a proof of concept.
2. Use the following design principles:
 - Use only free and open source software toolchains (e.g., open source CAD packages such as [OpenSCAD](#), [FreeCAD](#), or [Blender](#)) and open hardware for device fabrication.
 - Attempt to minimize the number and type of parts and the complexity of the tools.
 - Minimize the amount of material and the cost of production.
 - Maximize the use of components that can be distributed or digitally manufactured by using widespread and accessible tools such as the open source [RepRap 3D printer](#).
 - Create [parametric designs](#) with predesigned components, which enable others to customize your design. By making parametric designs rather than solving a specific case, all future cases can also be solved while enabling future users to alter the core variables to make the device useful for them.
 - All components that are not easily and economically fabricated with existing open hardware equipment in a distributed fashion should be chosen from off-the-shelf parts that are readily available throughout the world.
3. Validate the design for the targeted function(s).
4. Meticulously document the design, manufacture, assembly, calibration, and operation of the device. This should include the raw source of the design, not just the files used for production. The Open Source Hardware Association has extensive [guidelines](#) for properly documenting and releasing open source designs, which can be summarized as follows:
 - Share design files in a universal type.
 - Include a fully detailed bill of materials, including prices and sourcing information.
 - If software is involved, make sure the code is clear and understandable to the general public.
 - Include many photos so that nothing is obscured, and they can be used as a reference while manufacturing.
 - In the methods section, the entire manufacturing process must be detailed to act as instructions for users to replicate the design.
 - Share online and specify a license. This gives users information on what constitutes fair use of the design.

5. Share aggressively! For FOSH to proliferate, designs must be shared widely, frequently, and noticeably to raise awareness of their existence. All documentation should be published in the open access literature and shared with appropriate communities. One nice universal repository to consider is the [Open Science Framework](#), hosted by the Center for Open Science, which is set up to take any type of file and handle large datasets.

Instructors

- [Ben Paffhausen](#)

https://www.researchgate.net/profile/Benjamin_Paffhausen

<https://neuroscientificmethods.blogspot.mx>

7 years of programming experience in MatLab and Arduino
computer vision to track multiple bees and categorize behaviour
electrophysiology analysis and correlations with behavior
motors sensors actors displays at the arduino

honey bee hive temperature monitoring:

- 6 temperature sensors per frame on one arduino with bluetooth
- 10 of those frames in one hive
- one raspberry pi collects all the data via bluetooth and sends them daily via GSM as a mail
- intense energy saving steps to get each frame over several weeks (one battery each)

selective honey bee feeder:

- a box with doors and a sucrose solution (feeder) inside
- only a bee marked with a very small magnet can access via magnet detector
- exit door actuated via capacitance sensor
- display with inbound and outbound activity
- knob to change duration of door open time (naive bees need more time to enter, later bees get faster)
- the point was to poison only specific bees and see their dancing behaviour in the hive

receptive field arm:

- see my poster on researchgate
- to measure the neuronal responses of visual neurons a arm with LEDs was automatically moved
- arduino controls 2 motors for x and y axis and switches green blue and UV LED in a pseudo random order

honey bee walking tracker:

- bees were positioned on a Styrofoam ball while attached at the abdomen so they can walk on the ball
- the ball was rotatable and the rotation (by the bee walking) was counted by the arduino
- the system had 5 balls and could simultaneously measure 5 bees
- the point was to see if pesticide poisoned bees have a different walking motivation / behavior

tutor at TREND in Africa workshop: "Build your own lab equipment"

- 3D printing and microcontroller

honey bee hive monitoring system:

- a raspberry pi system with 2 arduinos to interact with sensors and call back to raspberry pi
- local data acquisition on a USB stick, everything battery powered
- inside temperature and humidity, entrance activity (via capacitance)
- outside temperature and humidity, weight of the hive
- electric field measurements with 6 channels and USB soundcards to digitize

artificial flower:

- battery powered device that can train honeybees to a colored light stimulus
- arduino controls pump to supply sucrose solution to feed bees, simultaneous LED onset
- feedback system so the pump stops when sucrose at tip of tube were the bees drink
- second arduino also measures bee attendance to see if bees associate LED onset with reward
- second arduino samples LED state and bee attendance to SD card

everything above was done with open hardware and open software tools

Andre M Chagas

Researcher at the Ophthalmic research laboratory at the University of Tuebingen
Creator of [Open Neuroscience](#), an online repository for open source projects related to Neurosciences.

Collaborator at [Trend in Africa](#) an NGO dedicated to helping development in the African continent via projects in the higher education sector:

- Developing workshops and summer schools in the application of open source philosophy and its tools to the research environment, so that researchers can leverage from already existing projects and make contributions of their own, making research cheaper, more accessible and reliable.
- Co-development of open source hardware for science, most recently the [FlyPi](#), an affordable all in one biology lab.

Co-Founder of Prometheus Sciences: A company dedicated to promoting and developing open source scientific hardware.

Also created a couple of devices for behavioural neurosciences

(<https://www.openeuroscience.com/tutorials/>)

Fernando Castro

Responsible of the Laboratorio Fabricación Digital (LabFD) at Universidad Tecnológica Nacional - Regional Mendoza. www.frm.utn.edu.ar/labfd

Working with digital fabrication and open hardware in science and education with focus on the construction of relevant knowledge and technologies to tackle local problems.

Currently engaged in:

- a technological dialogue with rural communities of Jocolí and Valle de Uco to address soil health monitoring needs. <http://www.frm.utn.edu.ar/labfd/?q=node/4>

- development of MACA, a low cost air quality monitor based on cheap metal oxide sensors and Arduino www.monitorabierto.wikidot.com
- low-cost open hardware for physics labs. <http://www.frm.utn.edu.ar/labfd/?q=node/3>

Pablo Cremades

Ingeniero en Electrónica y profesor de física en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Cuyo.

<http://fcen.uncuyo.edu.ar/fisica-interactiva>

<https://github.com/pcremades>