

# Resultados del PIEC\_19\_247 BIBLIOTECA HYPATHIA: implantación de nuevas funcionalidades de apoyo al aprendizaje autónomo para los estudiantes de la EINA (apartado 11 de la memoria)

La llegada de la pandemia trastocó radicalmente la planificación prevista para el Proyecto, imposibilitando culminar la puesta en marcha del servicio de préstamo. La mayor parte del trabajo realizado se llevó a cabo durante el período comprendido entre septiembre de 2019 y marzo de 2020. Se enumeran a continuación las metas parciales que han sido culminadas y las que no han podido serlo.

Han sido realizadas las siguientes labores:

- Se ha seleccionado y adquirido el material objeto del préstamo.
- Se han definido las diferentes unidades de préstamo.
- Se ha seleccionado el material didáctico para el estudiantado.
- Se han evaluado las necesidades formativas del personal de biblioteca, estableciendo procedimientos/manuales para el manejo de algunos dispositivos.

Por el contrario, no han sido llevadas a cabo:

- El inventariado del material en el sistema informático de la Biblioteca Hypatia. (este inventariado se tenía previsto realizar durante el curso 20/21, pero ha coincidido en el tiempo con la actualización del sistema informático de la biblioteca Hypatia, por lo cual, no se ha podido llevar a cabo).
- Por último, tampoco se ha publicitado el servicio de préstamo del material.

Lo anterior permite realizar una estimación aproximada de la consecución de los objetivos planteados, que se cifraría en un 60%.

En la medida que el proyecto no ha sido totalmente realizado, resulta imprescindible darle continuidad a lo largo de los primeros meses del curso 2021/22, abordando, tanto el inventariado del material e integración en el procedimiento de préstamo en el nuevo sistema informático de la Biblioteca Hypatia, como la publicitación del nuevo servicio entre el estudiantado. Se va a evaluar la conveniencia de solicitar un nuevo proyecto para ello, pues la iniciativa que nos ocupa está totalmente alineada con los objetivos de la convocatoria de Proyectos de Innovación 2021-2022.

En los siguientes 4 anexos, se muestra un dossier con los resúmenes de las reuniones (Anexos I y II), con el material seleccionado (Anexo III) y finalmente, con un procedimiento de testeo de placas Arduino para el personal de la biblioteca.

# **ANEXO I: Resumen 1ª reunión**

## **(22/11/2019)**

### **I.1.- Financiación:**

- Compromiso de 2 fuentes (DirEINA + SicUZ), dispuestas a asumir un gasto de cientos de euros. Ello abre la puerta a la adquisición del equipamiento a prestar. Queda pendiente el tema de la formación del personal de biblioteca (tema a tratar con Sole)
- Interesante realizar compra antes de cerrar el presente ejercicio. Dado que se tiene bastante claro el equipamiento a adquirir, se ve factible tener preparado un presupuesto para finales del presente mes.
- Se acuerda elaborar una hoja Excel en Google Docs, con el equipamiento a adquirir y su coste aproximado, con el fin de solicitar presupuesto en plazo.

### **I.2.- Procedimiento general del préstamo**

- Se comenta lo aportado por Nati Herranz acerca del tema: Instrucción técnica específica, inventariado e introducción en el catálogo ROBLE, formación del personal (uniendo este punto a la necesidad de establecer procedimientos sencillos de chequeo en los instantes de préstamo/devolución), etc.
- Se comenta que la tasa de reposición de este tipo de equipamientos está entre el 10% y el 20% anual.

### **I.3.- Selección del equipamiento**

Se ratifica la conveniencia de establecer 2 líneas de equipamiento: una relacionada con los sistemas electrónicos programables sencillos orientados a la interacción con sensores y actuadores (tipo Arduino), y otra orientada hacia los sistemas computacionales básicos (tipo Raspberry Pi), con soporte para comunicaciones.

#### **I.3.1.- Respecto del sistema Arduino:**

- Se debate entre las diferentes opciones básicas sobre arquitectura Atmega (UNO, Mega, Micro), resaltando los aspectos positivos de cada una de ellas. Finalmente se concluye que por su simplicidad, universalidad y por la posibilidad de poder sustituir fácilmente el micro en caso de fallo del componente, el modelo más adecuado es el UNO.
- En cuanto a optar por el producto oficial (unos 20 €), frente a sucedáneos provenientes del mercado chino (entre 5 y 20 €), se apuesta por el producto oficial, mucho más fiable.
- Se sugiere también la compra adicional de procesadores AT328 (en torno a 5 €), con el fin de posibilitar su rápida sustitución en caso de avería (un porcentaje apreciable de las averías están relacionadas con dicho elemento).
- Se debate la posibilidad de incorporar elementos auxiliares de comunicación (Wi-fi, Bluetooth, etc), pero se decide excluirlos de esta experiencia piloto, sin cerrar la

puesta a su inclusión en un futuro. Esta argumentación viene reforzada además por el hecho de que las placas Raspberry Pi ofrecen todas las opciones de comunicación posibles, cubriendo por tanto dicho aspecto.

### I.3.2.- Respetto de Raspberry Pi:

- Se debate entre los diferentes versiones existentes en la actualidad (RP 3 o RP 4), apostándose por la versión 3 model B+, dada su mayor comunidad de usuarios frente a la de la recientemente comercializada versión 4.
- Se debate asimismo la inclusión de las tarjetas SD en las placas, a la vista de la facilidad con la que los usuarios las dañan. Dado que uno de los objetivos de esta experiencia piloto es analizar los puntos débiles de un servicio de préstamo como el que aquí se está intentando poner en marcha, se opta por dehar las SD incluidas en las placas.
- Se sugiere asimismo posibilitar la conjunción Raspberry Pi – Arduino (RaspDuino), mediante el correspondiente cable de interconexión USB, dando la posibilidad de actuar desde una Raspberri Pi sobre el sistema de E/S de Arduino. Se desechan otras opciones de conjunción basadas en shields específicos con tal fin.
- Se comenta también que en el uso básico resulta recomendable la adquisición de una carcasa (unos 10 €).

### I.3.3.- Respetto de equipamiento auxiliar (sensores y actuadores)

- Se apostará por la adquisición de Kits comerciales de sensores y actuadores. En función de la cantidad y variedad de elementos incluidos en estos kits, será previsiblemente necesario un número reducido de ellos, en comparación con el número de placas que se adquieran.
- Se procurará compatibilidad simultánea con Arduino y con Raspberry Pi.
- EJEMPLO: ELEGOO 37 Sensor Kit 2.0. Sensores: Tª/humedad aire, temperatura líquidos, fotocélula, encoder, acelerómetro/giroscopio, detectores de presencia, joystick, inclinómetro, detector de presencia por ultrasonidos, detección de golpes, etc. Actuadores: Diversos leds, teclado 12 teclas, display LCD, relé, zumbadores, etc. Otros: fuente alimentación, resistencias.
- ¿Cables?

Una estimación inicial del coste:

| <b>PIEC_19_247 Biblioteca Hypatia. Material a adquirir</b> |                                                      |               |            |                   |                  |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------------|------------------|
| Cantidad                                                   | Descripción                                          | Suministrador | Código     | Precio unidad (€) | Precio total (€) |
| 5                                                          | Placas Arduino UNO                                   | Farnell       | 2075382    | 19,02             | 95,1             |
| 5                                                          | Raspberry Pi model B+. CPU BCM2837B0, IoT. 1 Gb      | Farnell       | 2842228    | 31,59             | 157,95           |
| 5                                                          | Carcasa placa Raspberry Pi RPI-BC 107,6 DEV-KIT KMGY | Farnell       | 2550729    | 17,5              | 87,5             |
| 3                                                          | ELEGOO 37 Kit sensores                               | Amazon        | B01M2D2TJU | 26,99             | 80,97            |
| 3                                                          | ELEGOO Kit de componentes electrónicos               | Amazon        | B01N03JEZ9 | 13,99             | 41,97            |

Hemos quedado en completar la lista de componentes a adquirir y realizar pedido en las próximas semanas.

# ANEXO II: Resumen 2ª reunión

## (21/01/2020)

### II.1.- Introducción: examen del material disponible para el préstamo

Se examina un ejemplar de cada uno de los elementos adquiridos/prestados:

| Cantidad | Descripción                                          | Suministrador | Código     | Precio unidad (€) | Precio total (€) |
|----------|------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------------|------------------|
| 5        | Placas Arduino UNO                                   | Farnell       | 2075382    | 19,02             | 95,1             |
| 5        | Raspberry Pi model B+. CPU BCM2837B0, IoT. 1 Gb      | Farnell       | 2842228    | 31,59             | 157,95           |
| 5        | Carcasa placa Raspberry Pi RPI-BC 107,6 DEV-KIT KMGY | Farnell       | 2550729    | 17,5              | 87,5             |
| 3        | ELEGOO 37 Kit sensores                               | Amazon        | B01M2D2TJU | 26,99             | 80,97            |
| 3        | ELEGOO Kit de componentes electrónicos               | Amazon        | B01N03JEZ9 | 13,99             | 41,97            |

### II.2.- Definición de las diferentes unidades de préstamo

Se abre un debate acerca de cuál debe ser la unidad mínima de préstamo del equipamiento. En líneas generales, se apuesta por préstamo por componentes en lo relativo al pequeño material auxiliar (sensores, actuadores,...), si bien se propone mantener el concepto de kit básico, con el fin de atender un tipo de préstamo que podría definirse como “estándar”. Tras diversas opiniones y deliberaciones al respecto se propone la siguiente lista de material a prestar:

- 4 x Raspberry Pi (incluyendo caja y cable de alimentación).** Se insiste en la conveniencia de proteger la placa de posibles cortocircuitos por medio de la caja, por lo que se realizará el préstamo de la placa siempre montada en su caja. Se acuerda asimismo cambiar la caja adquirida por un modelo más adecuado, ya que el adquirido presenta alguna carencia (volumen excesivo, sin ranura para la tarjeta SD,...). Del mismo modo, se acuerda incluir el cable+transformador de alimentación, que también habrá que adquirir.
- 3 x Kit básico Raspberry Pi,** consistente en el equipamiento básico descrito en el punto 2 y una serie de elementos auxiliares (placa de prototipado, cables, resistencias, condensadores, leds, pulsadores y diodos), obtenidos del *ELEGOO Electronics Fun Kit*. El equipamiento está definido con detalle en el Anexo I.
- 6 x Arduino Starter Kit (Cooking Hacks)** al completo. Se debate acerca de la conveniencia de extraer del Kit la pantalla LCD y el servomotor, por la facilidad con que suelen estropearse, si bien finalmente se apuesta por mantener la integridad del conjunto que nos ha sido prestado.
- Material auxiliar a prestar individualmente,** formado por los elementos del *ELEGOO 37 in 1 Sensor Module Kit* y por aquellos elementos del *ELEGOO Electronics Fun Kit* no considerados en el punto 3. El objetivo de este equipamiento es que los estudiantes dispongan de elementos auxiliares que puedan incluir en sus diseños. Todo el equipamiento está descrito en el Anexo I.

Además del material para préstamo, se almacenará material adicional con fines de reposición:

- 1 x Placa de Arduino UNO operativa, para reponerla en alguno de los kits
- 5 x Microprocesador Atmega 328P-PU, para las placas de Arduino que lo precisen.

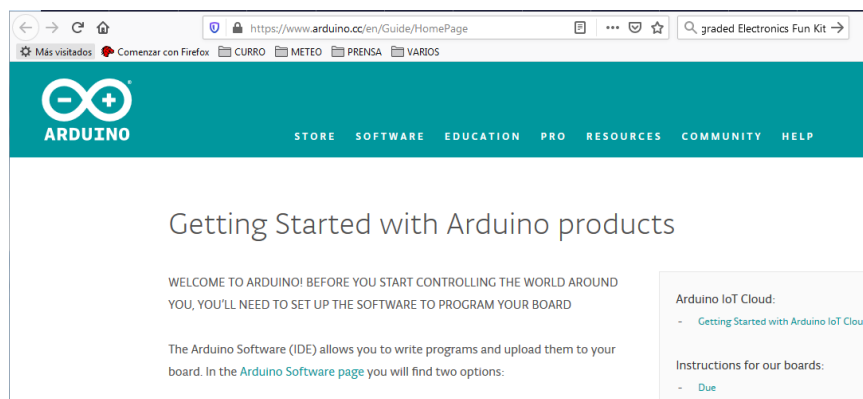
### II.3.- Procedimientos de chequeo del material

1. Pese a que se ha elaborado una [pequeña guía para el chequeo de las placas Arduino en Hypatia](#), se acuerda simplificar el procedimiento, forzando a que sean los propios estudiantes los encargados de cargar el programa “blink”. De esta forma, en Hypatia únicamente se tiene que alimentar la placa contactándola mediante el cable a una unidad USB de un computador y comprobar que el led parpadea.
2. Respecto del procedimiento de chequeo de las Raspberry Pi, se sugiere que Hypatia disponga de una tarjeta SD con un sistema operativo y de un cable HDMI, de tal forma que se pueda verificar que la unidad arranca correctamente.
3. Por último, se sugiere llevar a cabo una revisión anual del pequeño material, con el fin de verificar su correcto funcionamiento y de reponer lo necesario. Se sugiere en este punto analizar la posibilidad de dar cabida a estudiantes en dicha labor.

### II.4.- Selección de recursos didácticos

En la 1ª reunión del Proyecto quedó claro que no se iba a desarrollar material didáctico, a la vista de la masiva presencia de este tipo de recursos en internet. Considerando probable que el estudiante que solicite el préstamo haya consultado previamente alguna fuente (bibliografía, foros de comunidades *makers*, etc) relacionada con el desarrollo que pretende llevar a cabo, se apuesta por seleccionar material de calidad auspiciado por los propios fabricantes del hardware. De este modo, se sugieren los siguientes recursos:

1. **Para Arduino**, se propone la [Web oficial Arduino](#) (apartados “Resources” & “Community”), en donde pueden encontrarse:
  - [Getting Started](#)
  - [Tutoriales, manual de referencia del lenguaje](#)
  - [Foros / Blogs](#)
  - [Repositorio de proyectos....](#)



2. Para Raspberry Pi, se proponen 2 recursos auspiciados por el fabricante:
- El texto “[The Official Raspberry Pi Beginner’s Guide](#)”. Dicho documento también está disponible en la [carpeta “material didáctico”](#) del Proyecto)
  - El [Repositorio de proyectos](#) de la página web del fabricante.



3. En lo relativo al uso del **material auxiliar** (sensores, actuadores,...) se sugiere el “Tutorial de uso del Kit de 37 sensores para Arduino UNO” (documento disponible en la [carpeta “material didáctico”](#) del Proyecto), en el que viene un ejemplo completo de uso en Arduino para cada uno de los dispositivos del Kit.



## II.5.- Trabajo inmediato

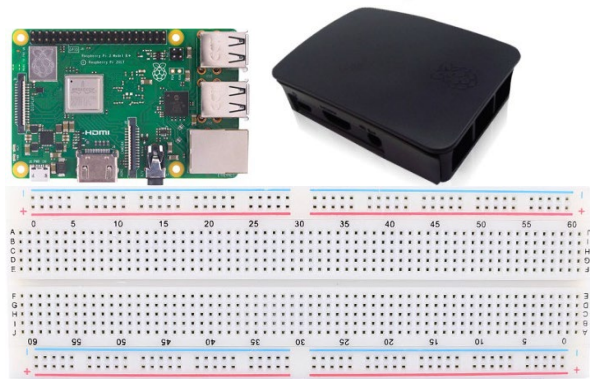
- Configurar los 2 Kits restantes de Raspberry Pi (el primero de ellos lo ha configurado Enrique Torres).
- Elaborar una pequeña guía, con la rutina de comprobación del correcto funcionamiento de las Raspberry Pi.
- Adquirir el cable de alimentación y las nuevas carcasas para las 7 Raspberry Pi (se solicitará presupuesto, si bien en la web del fabricante, [la alimentación](#) sale por 7.90 €, mientras que [la caja](#) sale por unos 10 €). Adquirir también un cable HDMI y una tarjeta SD.
- evaluar (para su adquisición) la necesidad de recipientes adecuados para almacenar en Hypatia el pequeño material auxiliar (sensores, actuadores, resistencias, condensadores, cables, etc). Adquirir el material seleccionado
- Dar de alta los códigos en biblioteca.
- Analizar con DirEINA la viabilidad de que algunos estudiantes puedan colaborar en el proyecto (chequeo anual de componentes, organización del material, etc), habilitando un reconocimiento por dicha actividad.

# Anexo III: Descripción detallada equipamiento

## Raspberry Pi (Kit básico)

La siguiente relación describe el contenido de cada kit básico para RP. En la medida que hay 3 Kits de este tipo, habrá que multiplicar por 3:

1 Raspberry Pi (con caja y cable de alimentación)



1pcs 830 tie-points Breadboard

70pcs Solderless Jumper Wire



10pcs Female-to-male Dupont Wire



2pcs Diode Rectifier (1N4007)



3pcs Button (small)



4pcs 104 Ceramic Capacitor



2pcs Electrolytic Capacitor (10UF 50V)



2pcs Electrolytic Capacitor (100UF 50V)



3pcs White LED



3pcs Yellow LED



3pcs Blue LED



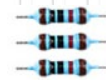
3pcs Green LED



3pcs Red LED



5pcs Resistor (10R)



5pcs Resistor (100R)



10pcs Resistor (220R)



5pcs Resistor (330R)



5pcs Resistor (1K)



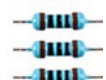
5pcs Resistor (2K)



5pcs Resistor (5K1)



5pcs Resistor (10K)



5pcs Resistor (100K)



5pcs Resistor (1M)

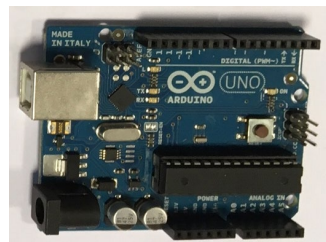


## Arduino Starter Kit (Cooking Hacks)



La siguiente relación describe el contenido de cada kit, por lo que habrá que multiplicar por 6:

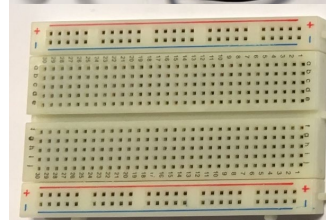
1x Arduino UNO board



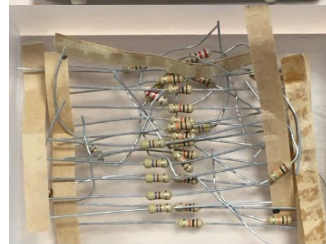
1x Arduino USB Cable



1x Breadboard clear



10x 470 ohm + 10x 1 K + 10x 10 K Resistors



1x Potentiometer 10K



1x NTC Temperature Sensor



1x LDR Sensor



1x 5mm Triple Output Led RGB (Common Cathode)



1x 9G Micro Servo



1x LCD 16\*2 Characters - Green Yellow back light



10x 5mm Red + 10x 5mm Green Leds



1x 6AAA Battery Clip



Jumper Wires



## ELEGOO Upgraded 37 in 1 Sensor Modules Kit V2.0



La siguiente relación describe el contenido de cada kit, por lo que habrá que multiplicar por 3:

1 x Joystick Module



1 x Relay Module



1 x Rotary Encoder Module



1 x DS-1307 RTC Module



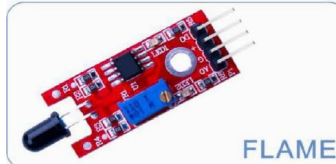
1 x Ultrasonic Sensor Module



1 x HC-SR501 PIR sensor Module



1 x Flame Sensor Module



1 x Linear Hall Module



1 x Metal Touch Module



1 x Digital Temperature Module



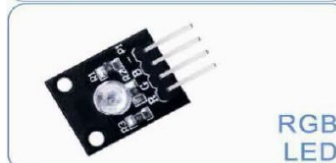
1 x Big Sound Module



1 x Small Sound Module



1 x RGB LED Module



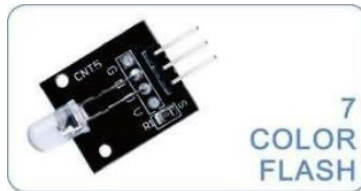
1 x SMD RGB Module



1 x Two-tone Color Module



1 x 7 Color Flash Module



1 x Laser Emit Module



1 x Shake Module



1 x IR Receiver Module



1 x IR Emission Module



1 x Tilt Switch Module



1 x Button Module



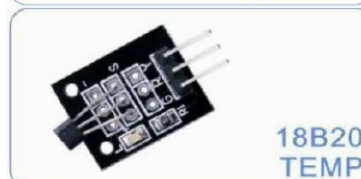
1 x Active Buzzer Module



1 x Passive Buzzer Module



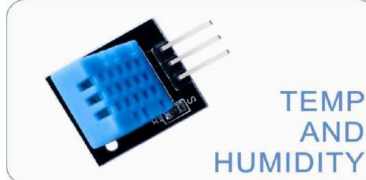
1 x 18B20 temp Module



1 x Photo-resistor Module



1 x Temperature and Humidity Module



1 x GY-521 Module



1 x Photo-interrupter Module



1 x Tap Module



1 x Membrane Switch Module



1 x Avoidance Module



1 x Tracking Module



1 x Magnetic Spring Module



1 x Water Level Sensor



1 x Power Supply Module



1 x LCD1602 Module (with pin header)



## ELEGOO Upgraded Electronics Fun Kit (sobrante de las RP Kit)



**New Package Available.**  
Random Shipment



La siguiente relación describe el contenido de cada kit, no utilizado por el correspondiente kit básico de Raspberry Pi. Al igual que en el caso anterior, al haber 3 kits, habrá que multiplicar por 3:

1pcs Power Supply Module



1pcs 65 Jumper Wire



70pcs Solderless Jumper Wire



10pcs Female-to-male Dupont Wire



2pcs Pin header (40pin)



1pcs Precision Potentiometer



2pcs Photoresistor



1pcs Thermistor

3pcs Diode Rectifier (1N4007)

5pcs NPN Transistor (PN2222)

1pcs IC 4N35

1pcs IC 74HC595

1pcs Active Buzzer

1pcs Passive Buzzer

7pcs Button (small)

10pcs 22pf Ceramic Capacitor

6pcs 104 Ceramic Capacitor

3pcs Electrolytic Capacitor (10UF 50V)

3pcs Electrolytic Capacitor (100UF 50V)

7pcs White LED

7pcs Yellow LED

7pcs Blue LED

7pcs Green LED

7pcs Red LED



1pcs RGB LED

5pcs Resistor (10R)

5pcs Resistor (100R)

5pcs Resistor (330R)

5pcs Resistor (1K)

5pcs Resistor (2K)

5pcs Resistor (5K1)

5pcs Resistor (10K)

5pcs Resistor (100K)

5pcs Resistor (1M)



# ANEXO IV: Procedimiento de chequeo para placas Arduino UNO

El chequeo de las placas en la devolución a Biblioteca consistirá en la carga y ejecución de un programa preestablecido que hace parpadear uno de los diodos led integrados en la placa. Dicho procedimiento, no requerirá de la instalación de ninguna aplicación en los ordenadores de Biblioteca, llevándose todo el proceso a cabo mediante una de las componentes de la plataforma web integrada denominada *Arduino Create* (<https://create.arduino.cc/>).

## Acerca de *Arduino Create*

Arduino Create es una plataforma on-line integrada que permite, entre otras funcionalidades, escribir/cargar código y configurar placas Arduino conectadas por su correspondiente cable USB a un PC. De esta forma, se evita tener que instalar la clásica aplicación en el PC, bastándonos con un navegador como Chrome o Firefox. De las muchas funcionalidades que dicha plataforma ofrece (mostradas en la figura siguiente), para nuestros propósitos únicamente precisaremos de la componente *Online Code Editor*, el equivalente online de la IDE de Arduino:

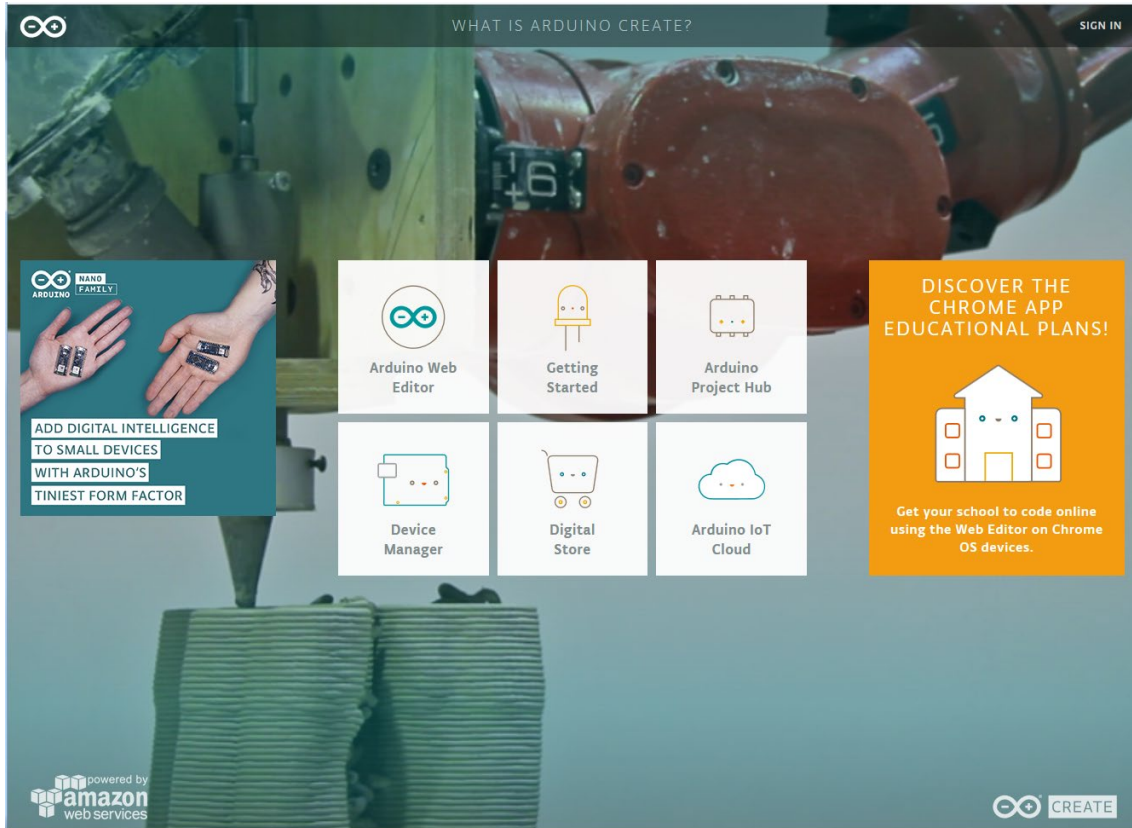


Para poder usar el *Online Code Editor*, precisaremos de:

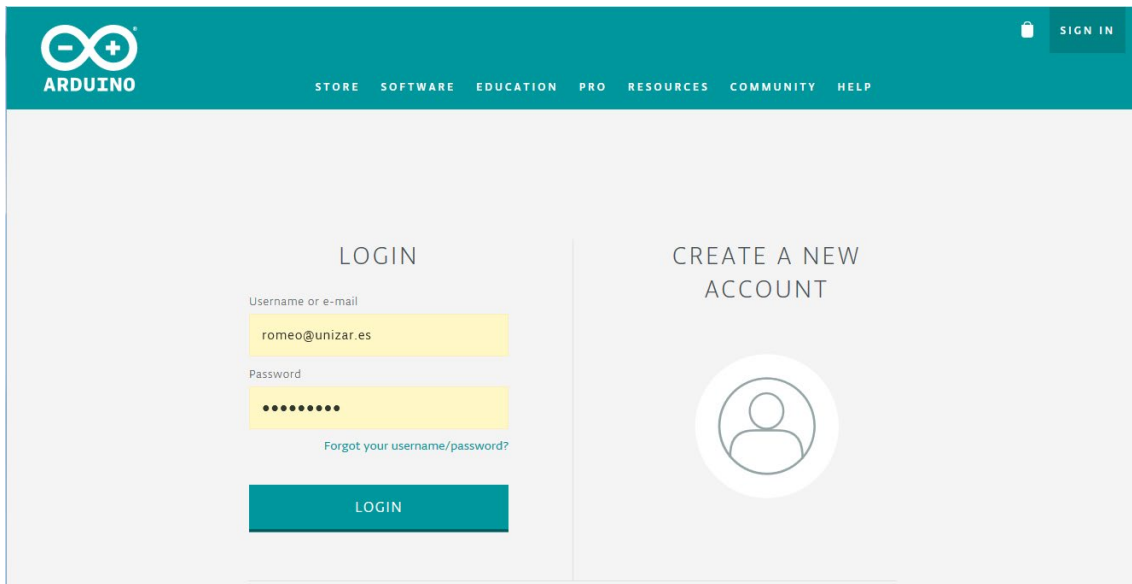
- Un navegador de internet (se recomienda Chrome o Firefox)
- Una cuenta de usuario, que puede crearse en <https://auth.arduino.cc/login>.
- Tener instalado el *plugin* que reconoce las placas Arduino al conectarlas mediante cable a un puerto USB del PC. El procedimiento de instalación será requerido la primera vez que se use el *Online Code Editor*, y viene descrito en <https://create.arduino.cc/getting-started/plugin/welcome>.

## Procedimiento de chequeo de placas Arduino en el momento de su devolución

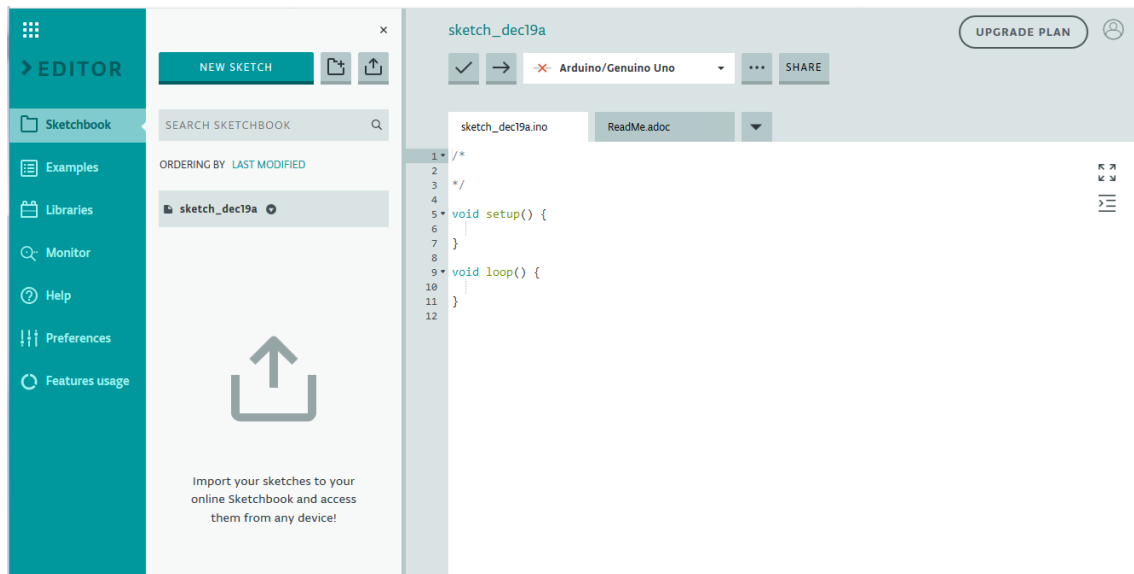
1.- Desde un navegador, entrar en *Arduino Create* (<https://create.arduino.cc/>)



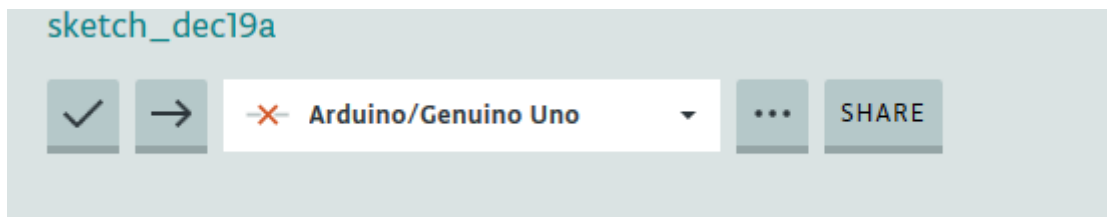
2.- Seleccionar la componente "Arduino Web Editor"



3.- Introducir usuario y password. Ello nos llevará a la pantalla principal del editor:



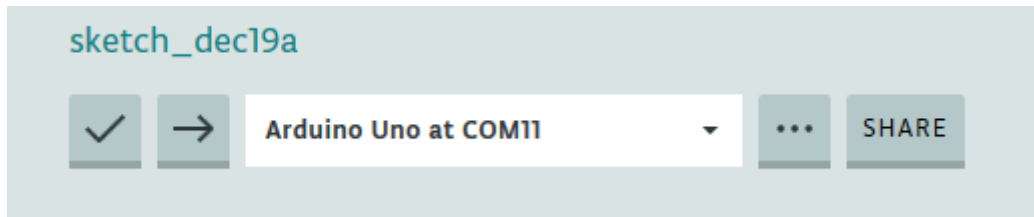
Obsérvese que de momento no hemos conectado la placa de Arduino al PC, por lo que la conexión figura como no disponible (aspa de color rojo en el cuadro correspondiente a la placa detectada/seleccionada):



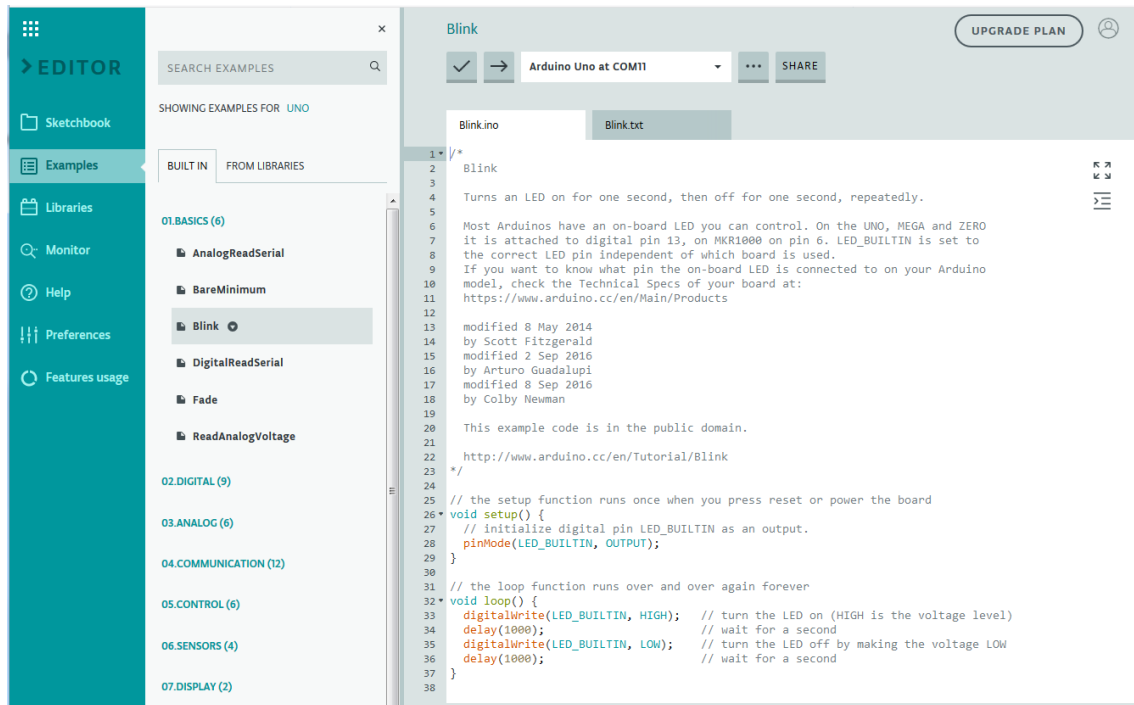
4.- Conectar la placa al PC mediante el correspondiente cable USB.



Transcurridos unos segundos, el sistema detecta la placa conectada, con el consiguiente cambio en el indicador de conexión:



5.- Ahora ya podemos seleccionar el programa que vamos a cargar en la placa (el denominado como *Blink*). Para ello, en el menú de la izquierda selecciónese *Examples -> 01.BASICS -> Blink*. Aparecerá el código fuente del programa en la pantalla:



6.- Ya puede cargarse el software en la placa y ejecutarse. Para ello, basta con pulsar el botón



con la flecha de la zona superior ( ). El programa será verificado y transmitido a la placa. Al cabo de 3 o 4 segundos entrará en ejecución, pudiéndose comprobar el parpadeo (cada 2 segundos) del led denotado como "L" en la misma placa Arduino (justo a la izquierda del logotipo serigrafiado en la placa). Si durante el proceso hubiera habido algún problema, sería reportado en la zona inferior de la pantalla.