

Taller Introducción a la Ingeniería Eléctrica Robótica y comunicaciones basado en Microcontrolador Arduino

Instituto de Ingeniería Eléctrica

Taller 0: Marco del curso e introducción al HW y SW.

06 de Marzo de 2023

- Objetivos y características.
- Equipo docente.
- Sitio de cursos y foro de consultas.
- Metodología, horario de clases y consulta.
- Cronograma.
- Evaluación.
- Reglas internas básicas.

- Actividad orientada a la generación de ingreso.
- Pretende introducir a la Ingeniería Eléctrica, sus métodos, sus herramientas, sus actores.
 - Página del Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE):
<https://iie.fing.edu.uy/>

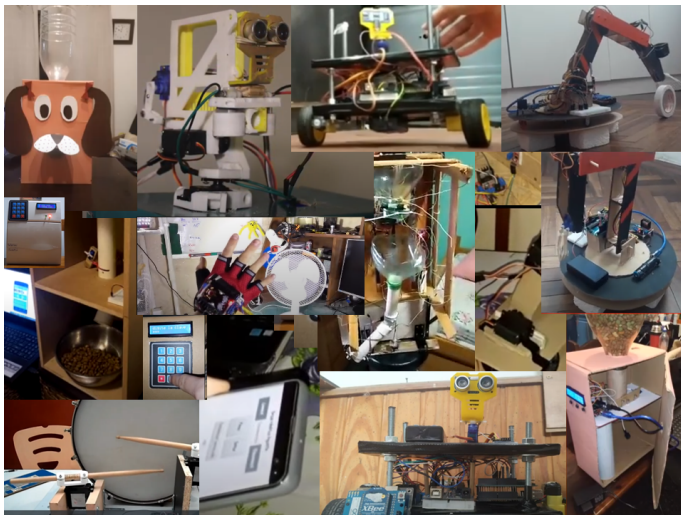
- De paso - datos básicos de la carrera:
 - Página de la carrera:

<http://www.fing.edu.uy/carreras/grado/ingenieriaelectrica>

- Noticias de Instituto de Ingeniería Eléctrica:
<https://iie.fing.edu.uy/noticias-del-iie/>
- Director de carrera de IE: Julián Oreggioni (juliano@fing.edu.uy).

- Pretende aportar motivación, experiencia de trabajo en equipo, comunicación oral, escrita y digital, a través de una metodología de enseñanza activa.
- **No se viene a escuchar, se viene a HACER!**
- ¿Qué se va a hacer?

- Pretende aportar motivación, experiencia de trabajo en equipo, comunicación oral, escrita y digital, a través de una metodología de enseñanza activa.
- **No se viene a escuchar, se viene a HACER!**
- **¿Qué se va a hacer?**



Proyectos finales de TallerInE Robótico

Listas de reproducción - Canal tallerine.ii

Objetivos y características

- Se denotan dos etapas bien claras: *Introducción* y *Proyecto final*.
 - **Introducción:** serie de talleres para ir descubriendo el mundo de Arduino. Con énfasis en programación aplicada al conocimiento y utilización de sensores y actuadores.
 - **Proyecto Final:** cada estudiante, o eventualmente cada grupo de estudiantes, desarrollaran proyectos basados en Arduino, con una tutoría docente "personalizada".
- Para llevar a cabo tanto los ejercicios de la primer etapa, como los proyectos finales, se hará uso de la plataforma Tinkercad, para así acceder a un simulador on-line de Arduino.
- Para la etapa final recibirán materiales, que junto a los conseguidos por cada estudiante, serán utilizados para el armado de los proyectos finales.
- Cuidar el material es responsabilidad de cada estudiante/grupo de estudiantes!!
(ver las *reglas* en el EVA -Reglas básicas-).

- Se denotan dos etapas bien claras: *Introducción* y *Proyecto final*.
 - **Introducción:** serie de talleres para ir descubriendo el mundo de Arduino. Con énfasis en programación aplicada al conocimiento y utilización de sensores y actuadores.
 - **Proyecto Final:** cada estudiante, o eventualmente cada grupo de estudiantes, desarrollaran proyectos basados en Arduino, con una tutoría docente "personalizada".
- Para llevar a cabo tanto los ejercicios de la primer etapa, como los proyectos finales, se hará uso de la plataforma Tinkercad, para así acceder a un simulador on-line de Arduino.
- Para la etapa final recibirán materiales, que junto a los conseguidos por cada estudiante, serán utilizados para el armado de los proyectos finales.
- **Cuidar el material es responsabilidad de cada estudiante/grupo de estudiantes!!**
(ver las *reglas* en el EVA -Reglas básicas-).

Docentes

- Sebastian Montes de Oca
- Guillermo Airaldi
- Juan Sánchez
- Pablo Monzón

Estudiantes Colaboradores

- Joaquín Vidart

- El sitio de cursos: <https://eva.fing.edu.uy>
- Allí se busca el EVA del Tallerine Robótico del segundo semestre dentro de las asignaturas del Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE) (<https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=712>).
- Dentro del EVA, hay foros de información y foros de consulta.
- Además hay material de apoyo, están los ejercicios a realizar y es la plataforma a través de la cual se realiza buena parte de las evaluaciones.
- Y lo más importante: **es el canal de comunicación oficial del curso.**

- Las clases serán los ***Lunes de 17:30 a 19:30*** horas en el Laboratorio de SW del IIE.
- Serán en un formato que combina presentaciones de temas con mucho trabajo por parte del alumnado.
- Durante la primer etapa, habrá cuestionarios breves e individuales cada semana para afirmar lo incorporado en cada taller.
- Durante la segunda etapa habrá semanas con un esquema de trabajo más libre, ya que trabajarán en grupos y sobre un proyecto.
- Tendremos día semanal de consulta y trabajo: A DEFINIR.

Cuatro Módulos.

- **Módulo 1:** Introducción a la programación y a Arduino (3-4 talleres).
- **Módulo 2:** Sensores y actuadores (2-3 talleres).
- **Módulo 3:** Comunicaciones (1-2 talleres).
- **Módulo 4:** Proyecto.

Evaluación:

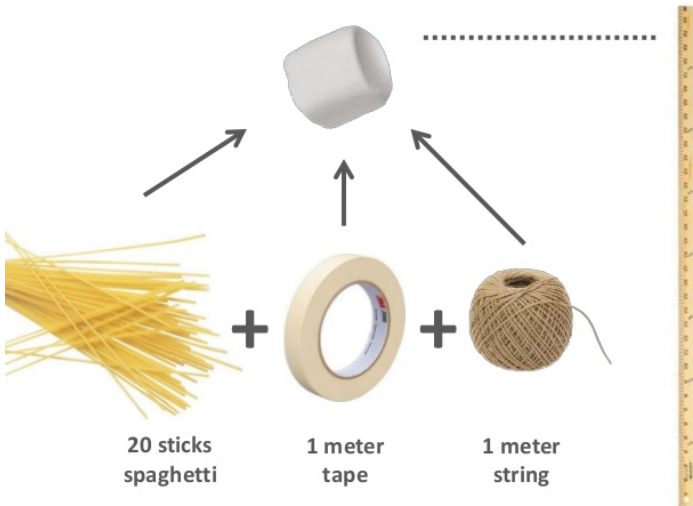
cuestionarios, ejercicios, participación en clase, proyecto final: entregables y prototipo

- Habrá preguntas para responder individualmente en la semana posterior a cada taller, con el objetivo de obtener una realimentación rápida sobre la asimilación de los temas de parte del alumnado.
- En general, se indicarán lecturas previas a los talleres.
- Se darán ejercicios prácticos domiciliarios a ser compartidos al comienzo del siguiente taller.
- El módulo final tendrá como entregables: un informe, una presentación de apoyo visual y un vídeo.

- Es mandatorio (en una buena :) tener una foto personal y actual en el perfil de la plataforma EVA.
- Ante cualquier duda usar el *Foro de consultas*. Así, se pueden ayudar entre los estudiantes. Además una duda personal, puede cubrir la duda de más estudiantes.
- Recordar que la asistencia a las clases es **obligatoria**.

Rompamos el hielo!

Cuenta regresiva - 18 minutos



[Video de cierre](#)

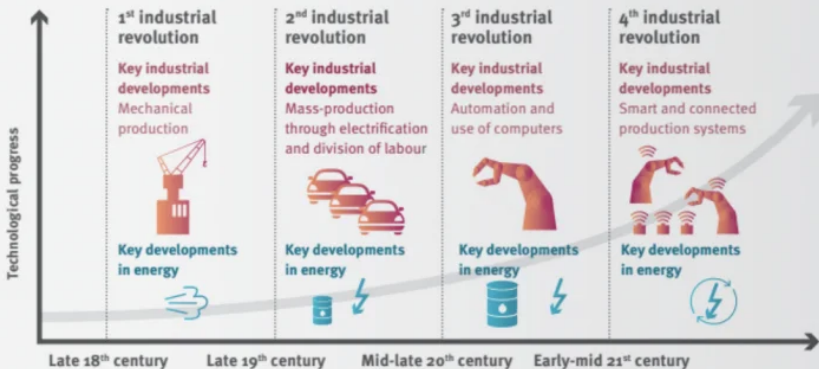
1 Introducción

2 Hardware

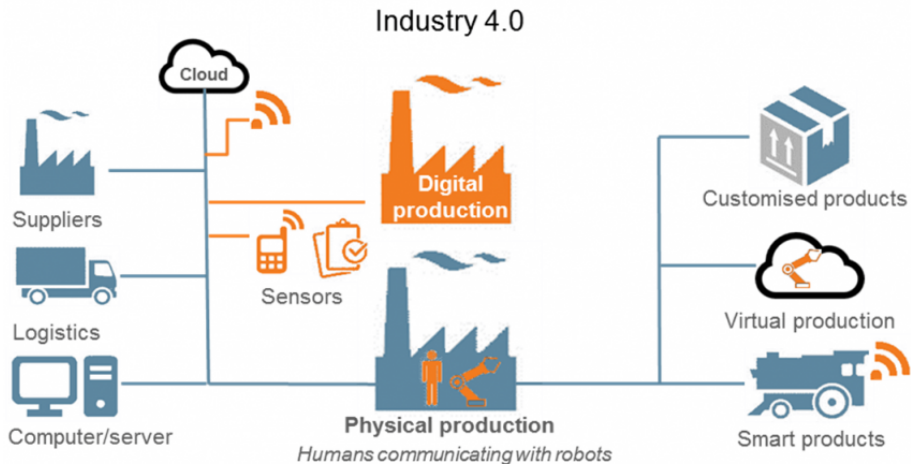
3 Software

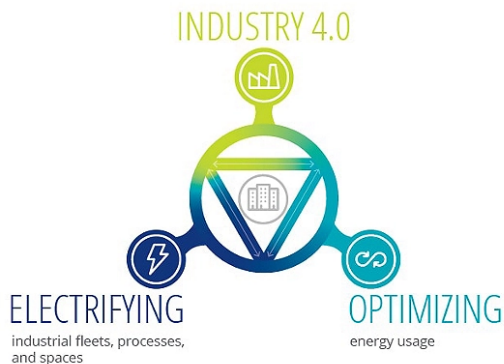
- Introducción
- Entorno de desarrollo: Arduino IDE
- Simulador on-line: TinkerCad
- Ejercicios para hacer de deberes - Primeros pasos
- Ejercicio para hacer en casa y mostrar en la siguiente clase:

FIGURE 3 | THE FOUR INDUSTRIAL REVOLUTIONS



Qué es la Revolución Digital





1 Introducción

2 Hardware

3 Software

- Introducción
- Entorno de desarrollo: Arduino IDE
- Simulador on-line: TinkerCad
- Ejercicios para hacer de deberes - Primeros pasos
- Ejercicio para hacer en casa y mostrar en la siguiente clase:

¿Qué es Arduino?

¿Qué es un microcontrolador?

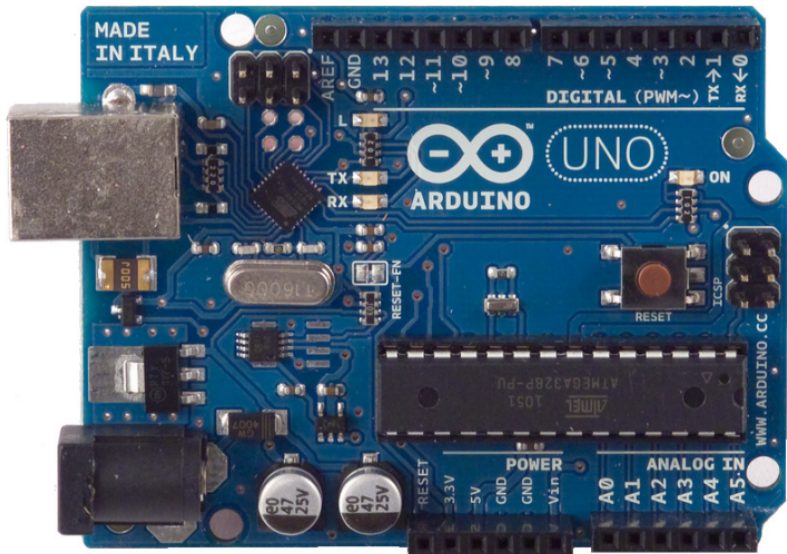
¿Para qué sirve?

¿para qué sirve un microcontrolador (μC)?

Algunas de las muchas posibles aplicaciones:

- Robótica.
- Control de un invernadero.
- Control de vehículos.
- Control de un proceso industrial: temperatura, pH, nivel de un tanque, motores, etc.
- Sintetizador de sonidos.
- Domótica.

Arduino Uno



Basada en el **software/hardware libre**. Permite:

- Estudiar el hardware para entender cómo funciona.
- Hacer modificaciones al hardware.
- Poder compartir esas modificaciones con la comunidad.



WHAT IS ARDUINO?

Arduino is an open-source electronics platform based on easy-to-use hardware and software. It's intended for anyone making interactive projects.

[Learn more about Arduino](#)



ARDUINO BOARD

Arduino senses the environment by receiving inputs from many sensors, and affects its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators.

[Discover the official Arduino boards](#)



ARDUINO SOFTWARE

You can tell your Arduino what to do by writing code in the Arduino programming language and using the Arduino development environment.

[Download the Arduino Software](#)

CLOSE

BUY AN ARDUINO

LATEST



Consecuencias:

- Comunidad activa de usuarios y desarrolladores (foros, ejemplos, tutoriales, etc.).
- Gran cantidad de software y hardware disponible para autoconstruir.
- Precios bajos.
- Existe mucho material en el Web y muchos proyectos interesantes que pueden hacer.

Esquema de la presentación

1 Introducción

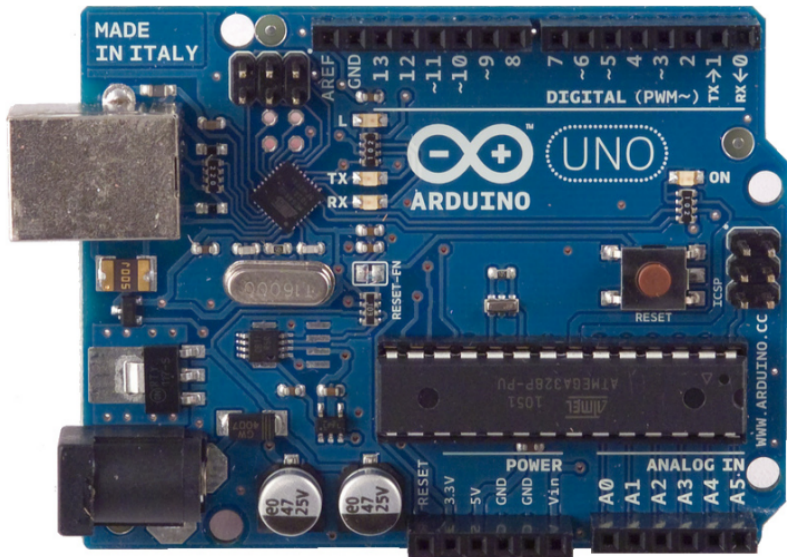
2 Hardware

3 Software

- Introducción
- Entorno de desarrollo: Arduino IDE
- Simulador on-line: TinkerCad
- Ejercicios para hacer de deberes - Primeros pasos
- Ejercicio para hacer en casa y mostrar en la siguiente clase:

Microcontrolador

Arduino UNO



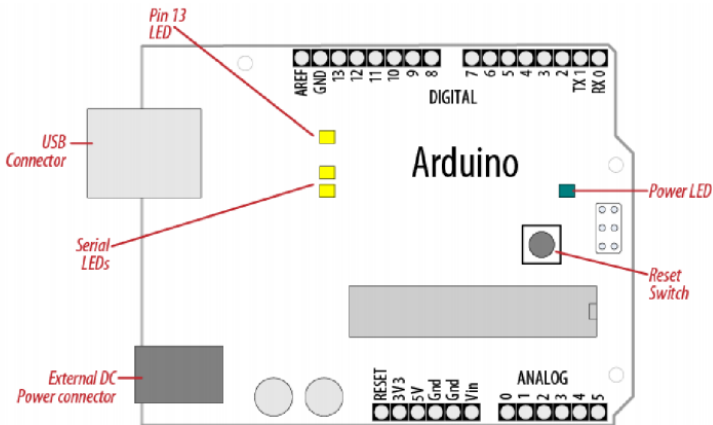
Microcontrolador

Características

- Microcontrolador: ATmega328 (**8 bits**).
- Alimentación via USB (5 V) o independiente (7-12 V).
- 14 pines de entrada/salida (I/O) digitales (6 con Pulse Width Modulation: PWM).
- Corriente máxima por pin I/O: **40 mA**.
- 6 pines de entrada analógica.
- Permite comunicación serial.
- Memoria flash: 32 KB.
- Frecuencia del reloj: **16 MHz**.

Microcontrolador

Arduino UNO - Placa



M. Margolis, *Arduino Cookbook*, O'Reilly Media 2011.

1 Introducción

2 Hardware

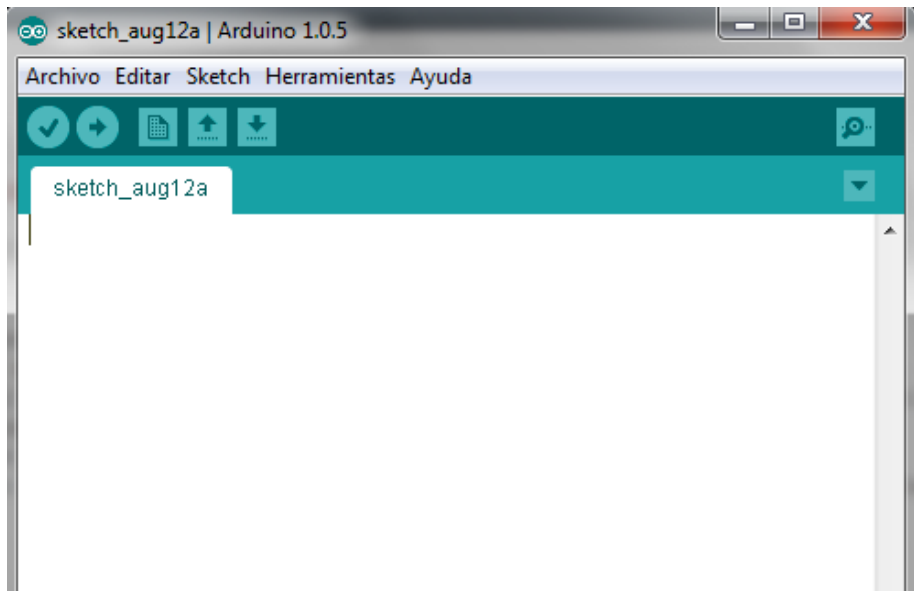
3 Software

- Introducción
- Entorno de desarrollo: Arduino IDE
- Simulador on-line: TinkerCad
- Ejercicios para hacer de deberes - Primeros pasos
- Ejercicio para hacer en casa y mostrar en la siguiente clase:

- Basado en Wiring y similar a C++.
- Sketches = Código fuente.
- Lenguaje compilado.

Entorno de desarrollo: Arduino IDE

-a utilizarse durante la etapa de proyectos-



Entorno de desarrollo: Arduino IDE

Proceso: Código fuente



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "sube_y_baja_brillo_con_pote_comunicacion_serial | Arduino 1.0.5". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Sketch", "Herramientas", and "Ayuda". The toolbar contains icons for a checkmark, a right arrow, a grid, an upload arrow, a download arrow, and a help icon. The sketch name "sube_y_baja_brillo_con_pote_comunicacion_serial" is displayed in the top right of the editor area. The code in the editor is as follows:

```
const int led = 3;
const int pot = 0;

int brillo;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led, OUTPUT);
  //los pines analogicos se declaran como entradas automaticamente
}

void loop(){
  brillo = analogRead(pot)/4; //entre 0 y 1023
```

Entorno de desarrollo: Arduino IDE

Proceso: Código fuente -> Compilación ("verify")



```
sube_y_baja_brillo_con_pote_comunicacion_serial
const int led = 3;
const int pot = 0;

int brillo;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led, OUTPUT);
  //los pines analogicos se declaran como entradas automaticamente
}

void loop(){
  brillo = analogRead(pot)/4; //entre 0 y 1023
```

Entorno de desarrollo: Arduino IDE

Proceso: Código fuente -> Compilación ("verify") -> Programarlo en la placa ("upload")



```
sube_y_baja_brillo_con_pote_comunicacion_serial | Arduino 1.0.5
Archivos Editar Sketch Herramientas Ayuda
sube_y_baja_brillo_con_pote_comunicacion_serial
const int led = 3;
const int pot = 0;

int brillo;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led, OUTPUT);
  //los pines analogicos se declaran como entradas automaticamente
}

void loop(){
  brillo = analogRead(pot)/4; //entre 0 y 1023
```

Simulador on-line: TinkerCad

Comenzar un diseño -asumiendo que cada estudiante ya tiene su cuenta creada-

The screenshot shows the Tinkercad website interface. At the top left is the logo for TINKERCAD, which includes the text 'TINKERCAD' and 'AUTODESK'. To the right of the logo are navigation links: 'Galería', 'Blog', 'Aprendizaje', 'Enseñanza', a search icon, and a user profile icon with the number '56'. On the left side, there is a vertical navigation menu with a search bar 'Buscar diseños...' and several categories: 'Diseños 3D', 'Circuits' (highlighted in blue with a yellow arrow pointing to it), 'Bloques de código' (with a 'NUEVO' tag), 'Lecciones', 'Proyectos' (with a '+ Crear proyecto' button), and 'Tuits' (with a 'Seguir' button). Below the menu is a social media section for 'Tinkercad' with the handle '@tinkercad'. The main content area is titled 'Circuits' and features a green button 'Crear nuevo circuito' with a yellow arrow pointing to it. Below this button is a grid of circuit design thumbnails. Each thumbnail shows a different circuit setup on a breadboard or PCB, with a title, a timestamp (e.g., 'hace 5 meses'), and a privacy status (e.g., 'Público' or 'Privado'). The thumbnails include: 'TRtaller4Ej1d' (Público), 'Copy of Ej2' (Privado), 'Super Leelo-Robo' (Privado), 'Magnficent Lappi-Wolt' (Privado), 'L293ybotonesOK' (Privado), 'TRtaller4Ej1a' (Público), 'TR_T2ej2' (Privado), and 'TR_T2ej1' (Privado). A 'Select' checkbox is visible in the top right corner of the main content area.

Simulador on-line: TinkerCad

Renombrar el nuevo proyecto, buscar e instanciar el microcontrolador

miProyecto01

Se han guardado todos los cambios.

Código ▶ Iniciar simulación Exportar Compartir

Componentes
Todos

arduino

Microcontroladores

Arduino Uno R3 ATTiny

Simulador on-line: TinkerCad

Acceder a la sección de codificación -en general se usará solo *texto*-

miProyecto01

Se han guardado todos los cambios.

Bloques + texto

Bloques + texto

Texto

definir LED integrado en ALTA

definir pasador 0 en ALTA

definir pasador 3 en 0

girar servo en el pasador 0 a 0

reproducir altavoz en el pasador 0

desactivar el altavoz en pasador 0

imprimir en monitor en serie hello world

definir LED RGB de pasadores 3

Monitor en serie

Código

```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT);
4 }
5
6 void loop()
7 {
8   digitalWrite(13, HIGH);
9   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
10  digitalWrite(13, LOW);
11  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
12 }
```


Simulador on-line: TinkerCad

Compilar código y condicionalmente empezar la simulación

miProyecto01

Se han guardado todos los cambios.

Código ▶ Iniciar simulación Exportar Compartir

1 (Arduino Uno R3)

```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT);
4 }
5
6 void loop()
7 {
8   digitalWrite(13, HIGH);
9   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
10  digitalWrite(13, LOW);
11  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
12 }
```

Bloques + texto

- Salida
- Entrada
- Notación
- Control
- Matemáticas
- Variables

definir LED integrado en ALTA

definir pasador 0 en ALTA

definir pasador 3 en 0

girar servo en el pasador 0 a 0

reproducir altavoz en el pasador 0

desactivar el altavoz en pasador 0

imprimir en monitor en serie hello world

definir LED RGB de pasadores 3

Monitor en serie

Simulador on-line: TinkerCad

Detener simulación para volver a editar código

The screenshot shows the TinkerCad online simulator interface. At the top, the project name is 'miProyecto01'. The status bar indicates 'Se han guardado todos los cambios.' and shows the simulation time as 'Hora de simulador: 00:00:21'. The 'Detener simulación' button is highlighted with a yellow arrow. The code editor on the right shows the following code:

```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT);
4 }
5
6 void loop()
7 {
8   digitalWrite(13, HIGH);
9   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
10  digitalWrite(13, LOW);
11  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
12 }
```

The interface also features a 'Bloques + texto' panel on the left with various blocks for defining LEDs, servos, and serial output. A yellow highlight is also present on the 'Hora de simulador' text.

Simulador on-line: Tinkercad

¿Cómo compartir un proyecto adecuadamente?



Circuits

Crear nuevo circuito

Modificar

Opciones

miProyecto01
hace 6 minutos

TF
hai
Púl

Privacidad

Público Viewable and discoverable by everyone



Circuits

Crear nuevo circuito

Modificar

Propiedades...
Duplicar
Mover a proyecto...
Eliminar

miProyecto01
hace 6 minutos
Privado

hace 5 meses
Público



Circuits

Crear nuevo circuito

Buscar diseños...

Diseños 3D

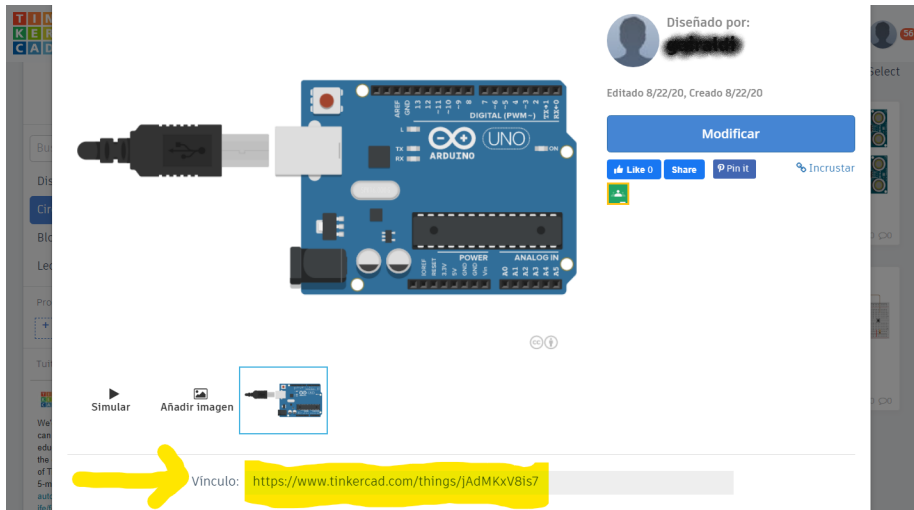
Circuits

Bloques de código NUEVO

miProyecto01
hace 6 minutos
Público

Simulador on-line: TinkerCad

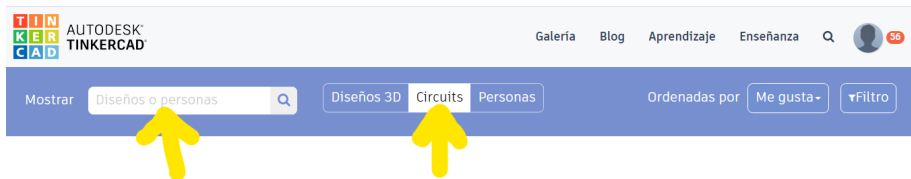
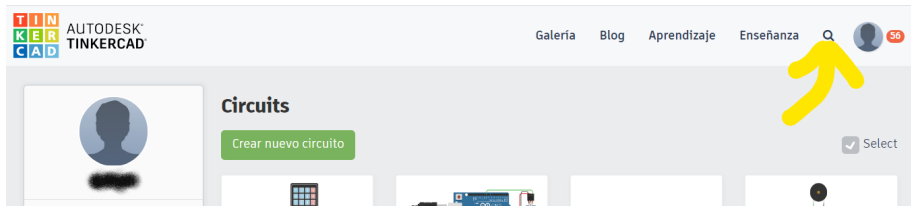
¿Cómo compartir un proyecto adecuadamente?



The screenshot displays the TinkerCad online simulator interface. In the center, a blue Arduino Uno board is shown with a USB Type-C cable connected to its left side. Below the board, there are two buttons: "Simular" (with a play icon) and "Añadir imagen" (with a plus icon). To the right of the "Añadir imagen" button is a small thumbnail of the Arduino board, which is highlighted with a blue border. Below these buttons, a yellow arrow points to a text field containing the URL: <https://www.tinkercad.com/things/jAdMkxV8is7>. The URL is highlighted in yellow. On the right side of the interface, there is a user profile section with a silhouette icon, the text "Diseñado por:", and a blurred name. Below this, it says "Editado 8/22/20, Creado 8/22/20". There is a blue "Modificar" button, and below it are buttons for "Like 0", "Share", "Pin it", and "Incrustar".

Simulador on-line: TinkerCad

¿Cómo buscar un proyecto por su nombre?



Ejercicios para hacer de deberes - Primeros pasos

Ejercicio 1:

Se visitarán distintos proyectos brindados por los docentes (listados en las siguiente slides), con el objetivo que, repartidos en grupos de 3 estudiantes, puedan:

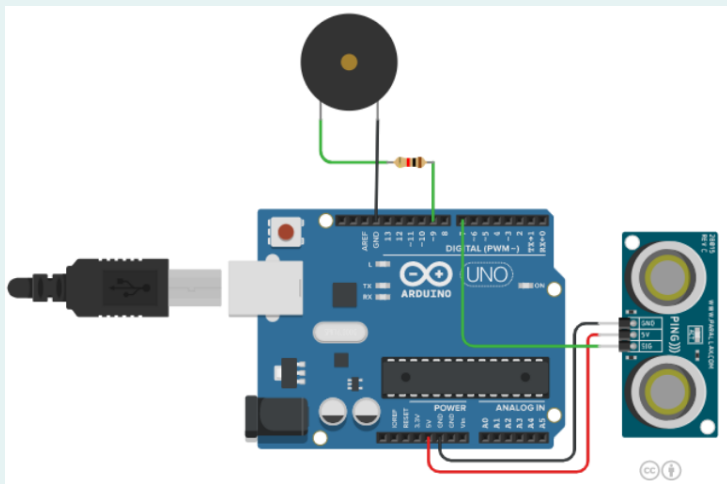
- 1 comenzar a interactuar con el simulador,
- 2 simular el comportamiento y observar la funcionalidad de los distintos circuitos,
- 3 interpretar los códigos, tratando de reconocer la estructura general de éstos y descubriendo la funcionalidad de las distintas instrucciones,
- 4 conocer y clasificar los materiales, interpretando cuáles le dan información al microcontrolador y sobre cuáles el microcontrolador actúa.

A continuación, se presentan los distintos proyectos a visitar. **Para cada uno, buscar en Tinkercad por el nombre del proyecto indicado.**

Ejercicio 1

a. Ultrasonido y Buzzer

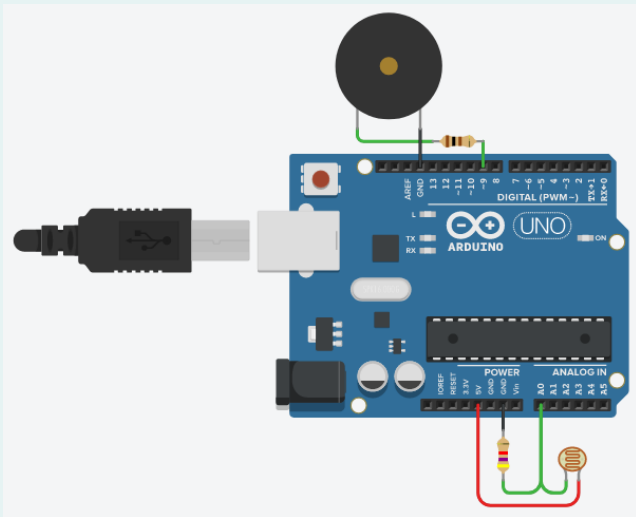
Nombre proyecto: "TRtaller0Ej1a"



Ejercicio 1

b. LDR y Buzzer

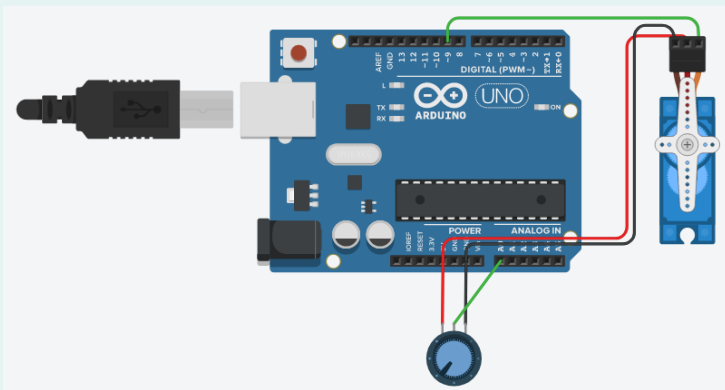
Nombre proyecto: "TRtaller0Ej1b"



Ejercicio 1

c. Potenciómetro y Servomotor

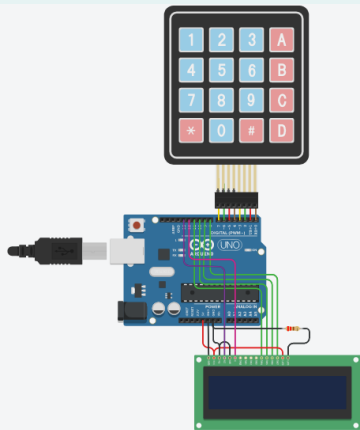
Nombre proyecto: "TRtaller0Ej1c"



Ejercicio 1

d. Calculadora

Nombre proyecto: "TRtaller0Ej1d"



Ejercicio para hacer en casa y mostrar en la siguiente clase

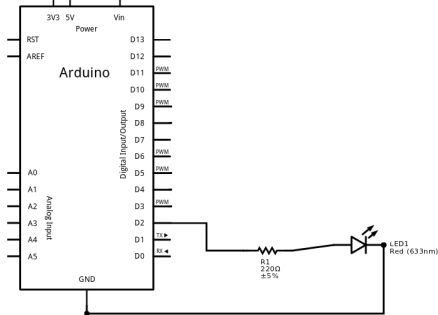
Ejercicio 1:

Con las conclusiones obtenidas luego de la realización de los ejercicios del taller, se pide:

Implementar en el simulador el circuito de la figura y escribir un programa que prenda y apague un LED cada un segundo.

Para eso utilizar la función `delay(x)` donde `x` es el tiempo que se detiene el programa en milisegundos.

Prestar atención a la estructura del código y a símbolos claves para obtener una compilación "limpia" del código.



Made with Fritzing.org

Resumen para la próxima clase:

- 1 Realizar los ejercicios.
- 2 Tener funcionando el Ejercicio 1 de deberes para compartir en la siguiente clase (por dudas utilizar el *Foro de consultas*).
- 3 Queda disponible un cuestionario sobre esta clase, que deberá ser completado en el sitio EVA. Lo deberá hacer cada estudiante individualmente!!
- 4 Se recomienda continuar con la lectura de la documentación sugerida en la sección de *Introducción* en el sitio de EVA. En particular, leer sobre tipos de datos, variables y control de flujo.