

Lineamientos de Saberes Digitales



Primer año del primer ciclo ETP secundaria

Domótica



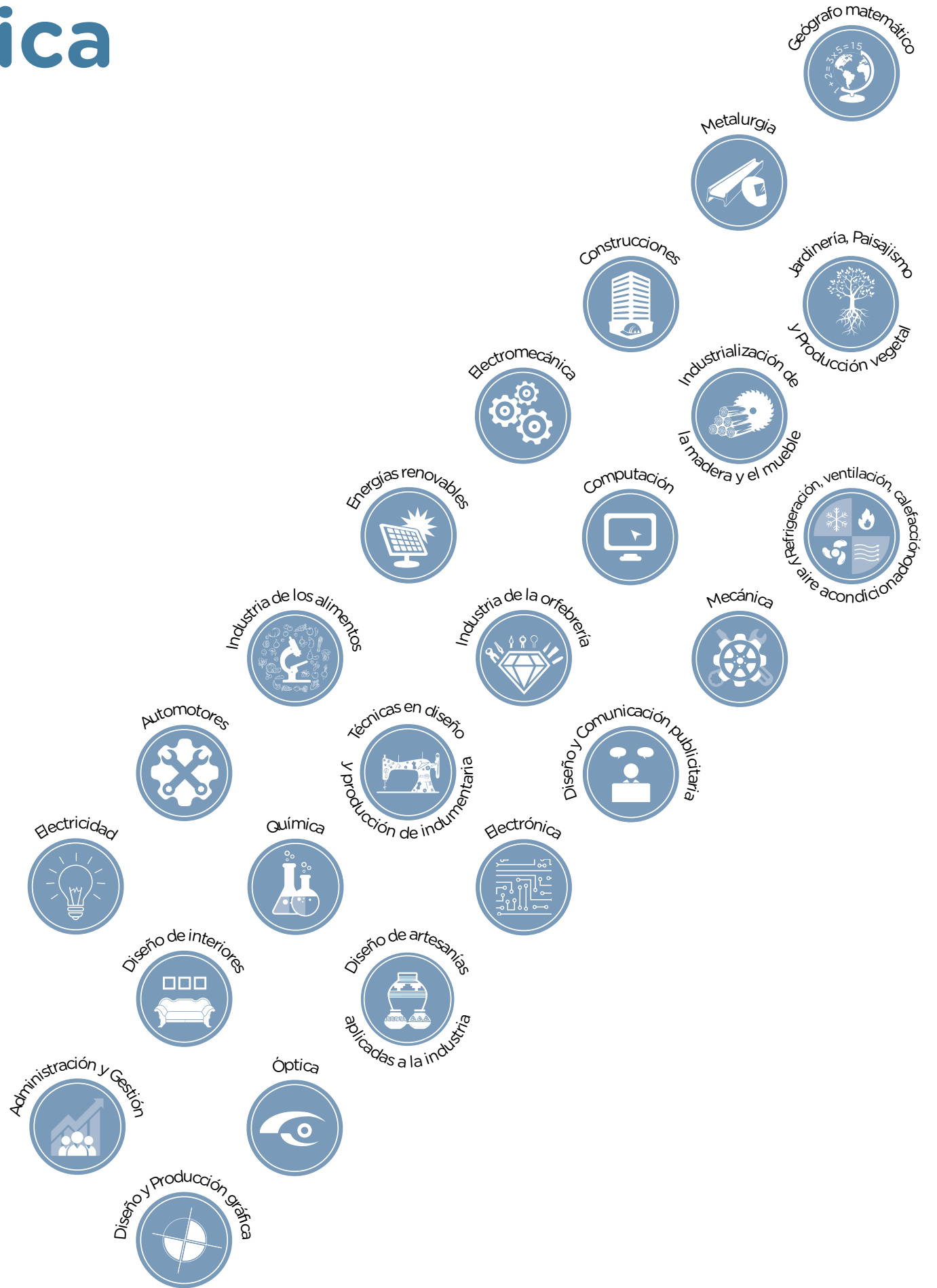
Buenos Aires Ciudad



Vamos
Buenos
Aires

Domótica

G.C.A.B.A. | Ministerio de Educación | Dirección General de Planeamiento Educativo | Gerencia Operativa de Currículum.



Jefe de Gobierno

Horacio Rodríguez Larreta

Ministra de Educación

María Soledad Acuña

Jefe de Gabinete

Manuel Vidal

Subsecretaria de Coordinación Pedagógica y Equidad Educativa

María Lucía Feced Abal

Subsecretario de Carrera Docente

Oscar Mauricio Ghillione

Subsecretario de Tecnología Educativa y Sustentabilidad

Santiago Andrés

Subsecretario de Gestión Económico Financiera y Administración de Recursos

Sebastián Tomaghelli

Subsecretaria de la Agencia de Aprendizaje a lo Largo de la Vida

Eugenia Cortona

Directora Ejecutiva de la Unidad de Evaluación Integral de la Calidad y Equidad Educativa

Carolina Ruggero

Directora General de Educación de Gestión Privada

María Constanza Ortiz

Director General de Planeamiento Educativo

Javier Simón

Directora General de Educación Digital

Rocío Fontana

Gerente Operativo de Currículum

Eugenio Visiconde

Gerenta Operativa Tecnología e Innovación Educativa

Sandra Coronel

Dirección General de Planeamiento Educativo (DGPLEDU) Gerencia Operativa de Currículum (GOC)

Eugenio Visiconde

Equipo Nivel Secundario. Modalidad Técnico Profesional: Miguel Rubiés (coordinación), Cecilia García (generalista).

Especialistas: Liliana Kurzrok (Matemática), Pablo E. Rodríguez (Electrónica), Octavio Javier da Silva Gillig (Robótica).

Subsecretaría de Tecnología Educativa y Sustentabilidad (SSTES)

Dirección General de Educación Digital (DGED)

Gerencia Operativa Tecnología e Innovación Educativa (INTEC)

Sandra Coronel

Especialistas de Educación Digital: Julia Campos (coordinación), Pamela Catarin.

Equipo Editorial de Materiales y Contenidos Digitales (DGPLEDU)

Coordinación general: Silvia Saucedo.

Coordinación editorial: Marcos Alfonzo.

Asistencia editorial: Leticia Lobato.

Edición y corrección: María Laura Cianciolo.

Corrección de estilo: Ana Premuzic.

Diseño gráfico y desarrollo digital: Octavio Bally, Patricia Peralta.

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Domótica / 1a edición para el profesor - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2021.

Libro digital, PDF - (Saberes Digitales)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-549-998-0

1. Educación Secundaria. 2. Educación Técnica. I. Título.

CDD 373.028

ISBN: 978-987-549-998-0

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este material para venta u otros fines comerciales.

Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en Internet: 1 de marzo de 2022.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2022. Carlos H. Perette y Calle 10 – C1063 – Barrio 31 - Retiro - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© Copyright © 2022 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados. Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de Educación Técnica cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación. Estos reflejan la interactividad general de la serie.

Para visualizar correctamente la interactividad se sugiere bajar el programa [Adobe Acrobat Reader](#) que constituye el estándar gratuito para ver e imprimir documentos PDF.



Pie de página

Volver a vista anterior — Al clicar regresa a la última página vista.

— Ícono que permite imprimir.

— Folio con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

Portada

— Flecha interactiva que lleva a la página posterior.

Índice interactivo

Introducción

Plaquetas que indican los apartados principales de la propuesta.

Itinerario de actividades

Actividad 1

Una casa inteligente, ¿es posible?

Se investigará cómo son las casas automatizadas. Qué funciones se pueden realizar automáticamente y qué ventajas poseen.

1

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

Actividades

Una casa inteligente, ¿es posible?

- a. Imaginen la casa de sus sueños. Respondan las siguientes preguntas:
1. ¿Cuántos ambientes tendría? ¿Cuántos pisos?
 2. ¿Cuáles serían los pasillos?

Actividad anterior

Actividad siguiente

Botón de navegación.

Posición de la actividad en la secuencia.

Íconos y enlaces

1 Cita o nota aclaratoria. Clic para abrir *pop-up*:

Propuesta para estudiantes de primer año de la modalidad Técnico Profesional.

Los números indican las referencias de notas al final del documento.

El color azul y el subrayado indican un [vínculo](#) a la web o a un documento externo.

— Indica enlace a una actividad o a un anexo.
Título de la actividad o del anexo

— Indica apartados con orientaciones para la evaluación.

Índice interactivo

 **Introducción**

 **Contenidos, objetivos de aprendizaje y capacidades**

 **Itinerario de actividades**

 **Orientaciones didácticas y actividades**

 **Orientaciones para la evaluación**

 **Anexo**

 **Bibliografía**

Introducción

Este material fue pensado para los/as estudiantes de primer año del primer ciclo. Está concebido desde la formulación de un proyecto concreto que sirva para la vida laboral. Con un enfoque multidisciplinar que permita estudiar el tema desde distintas áreas del conocimiento se busca que los alumnos y las alumnas reflexionen, observen, saquen sus propias conclusiones y también desarrollen dispositivos que les permitan llevar a la práctica los conceptos que estudiaron.

Desde Matemática se trabaja con la medición y la proporcionalidad para analizar las escalas correspondientes; desde Tecnología de la Representación se busca que los/as estudiantes usen programas de diseño como herramientas de trabajo, y desde el espacio de Taller, que desarrollen un pequeño proyecto y lo construyan teniendo en cuenta la metrología, el uso de las herramientas de trabajo y los diferentes materiales.

Para comenzar se propone investigar acerca de las diferentes formas de realizar una casa inteligente. ¿Qué aspectos se pueden robotizar? Luego, se les propone elegir un modelo de casa y construirla a escala usando los diferentes sensores para robotizarla. La secuencia se desarrolla en cuatro instancias:

- En la primera actividad se busca introducir a los/as estudiantes en la propuesta de trabajo. Desde un lugar de reflexión y discusión en grupo, tendrán que investigar las ventajas y desventajas de una casa robotizada.
- La segunda actividad propone que, en pequeños grupos, armen el plano de lo que piensan realizar y elaboren su presupuesto.
- La tercera actividad está pensada para que los/as estudiantes pongan manos a la obra y armen la casa priorizando la metodología de trabajo por encima del producto en sí.
- La cuarta actividad propone la automatización de una habitación de la casa a partir de incorporar una placa programable, un sensor y un actuador. Se empieza explicando cómo realizar algunos programas y circuitos sencillos para luego dejar que los/as estudiantes armen el propio.

Concebida en el contexto de compartir las creaciones propias, considerando que el conocimiento es patrimonio de la humanidad, los ejercicios de esta guía motivan a los/as estudiantes no solo a compartir sus creaciones, sino también a participar en comunidades de desarrollo de prototipos.

Por lo tanto, no solo hay etapas de descubrimiento y de abstracción de conceptos, también se busca incentivar a los/as estudiantes a participar activamente de comunidades creadas en torno a la creatividad. De esta manera, podrán trabajar como ingenieros/as, diseñadores/as y técnicos/as sin descuidar en ningún momento la complejidad de los conceptos físicos y matemáticos que están en juego y que forman la parte más abstracta de su trabajo.

Contenidos, objetivos de aprendizaje y capacidades

En esta propuesta se seleccionaron los siguientes contenidos, objetivos de aprendizaje y capacidades de las unidades curriculares Matemática, Tecnología de la Representación y Taller de primer año y primer ciclo del *Diseño Curricular de la modalidad Técnico Profesional*.

Campo de Formación Científico Tecnológico		
Área de las Ciencias Básicas y Matemática		
Matemática		
Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
<p>Medición y magnitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> El proceso de medición. La medición de magnitudes. Magnitudes fundamentales, unidades derivadas. Múltiplos y submúltiplos de las magnitudes. Errores experimentales. Clasificación de errores. 	<ul style="list-style-type: none"> Fijar los conocimientos mediante la identificación de las características técnicas de los instrumentos de medición (tipos de magnitudes y rangos). Realizar mediciones y expresar correctamente los resultados obtenidos en diferentes sistemas de unidades y analizar la equivalencia. Usar distintas herramientas de medición. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas. Trabajo con otros. Comunicación. Responsabilidad.

Campo de Formación Científico Tecnológico		
Área de las Ciencias Básicas y Matemática		
Tecnología de la Representación		
Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
<ul style="list-style-type: none"> Nociones generales y someras de perspectivas y acotación. Vistas. Método de representación gráfica. Bocetos de piezas simples. Nociones de herramientas informáticas del diseño asistido, simulación, caligrafía. 	<p><i>Que los/as estudiantes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Conozcan y apliquen los diferentes métodos de representación. Valoren la representación gráfica como herramienta para el diseño, comunicación y construcción de piezas. Desarrollen la destreza manual. Desarrollen el criterio para la comprensión del uso del modelo de representación adecuado para la resolución de problemas. Tomen conocimiento de la dimensión de un objeto a representar y puedan trazar el croquis y las piezas a representar. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas. Trabajo con otros. Comunicación. Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad. Interacción social, trabajo colaborativo.

Campo de Formación Científico Tecnológico

Área de las Ciencias Básicas y Matemática

Taller

Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
<p>Técnicas de Representación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación y representación bidimensional de objetos. • Boceto. • Croquis. • Diagramas y esquemas. <p>Técnicas de Producción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de mecanizado. • Técnicas de montaje de piezas fijas y desmontables en distintos materiales. • Análisis y diseño de alternativas en la elaboración en productos y procesos tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se propone que se desarrolle un proyecto en el que se encuentren involucradas todas las áreas del taller. • Que le sirva como plataforma para indagar e implique un desafío frente al trabajo y una superación personal de las/os estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo con otros. • Comunicación. • Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad. • Interacción social, trabajo colaborativo.

Itinerario de actividades



Actividad 1

Una casa inteligente, ¿es posible?

Se investigará cómo son las casas automatizadas. Qué funciones se pueden realizar automáticamente y qué ventajas poseen.

1



Actividad 2

El plano

Se desarrollarán, en pequeños grupos, planos de casas a construir.

2



Actividad 3

La construcción

Se construirá en el taller la casa planificada.

3



Actividad 4

La automatización

Se automatizará una parte de la casa a partir del uso de una placa programable, los componentes electrónicos y su programación.

4

Orientaciones didácticas y actividades

A continuación se presentan actividades para realizar por los/as estudiantes en las que se busca incentivar la creación de una casa con sectores automatizados a partir de la utilización de placas controladoras, sensores y actuadores que puedan ser mecanizados con los materiales disponibles en el taller.

En esta secuencia de actividades se buscará que los/as estudiantes descubran por sí mismos/as modelos matemáticos existentes detrás de la arquitectura. Para ello se pondrá el armado de un plano que conserve las proporciones planteadas y luego pueda usarse en la construcción.

En las actividades se analizarán las distintas casas automatizadas. Se discutirá acerca de las ventajas y desventajas de dicha automatización. Se pedirá a los/as estudiantes que busquen formas de solución. Durante el trabajo creativo tendrán que poner en práctica e identificar las etapas del desarrollo del proyecto. La documentación de lo realizado en cada una de estas etapas es clave. Además de los diseños y desarrollos que realicen, los/as estudiantes también reflexionarán de manera más abstracta sobre conceptos matemáticos y físicos involucrados en los proyectos que hagan.

Actividad 1. Una casa inteligente, ¿es posible?

En esta actividad, los/as estudiantes investigarán acerca de las casas inteligentes. A través de algunas preguntas que deberían guiar la investigación, indagarán sobre las ventajas y desventajas de automatizar una vivienda. También reflexionarán sobre la complejidad de hacerlo y el tipo de tecnología necesaria. De esta manera, estarán abordando el tema de la guía desde un lugar más teórico, desde el que pueden empezar a desarrollar ideas que les sirvan en las actividades prácticas a continuación.

Una casa automatizada, ¿es posible?

Actividad 1

- a. Imaginen la casa de sus sueños. Respondan las siguientes preguntas:
1. ¿Cuántos ambientes tendría? ¿Cuántos pisos?
 2. ¿Cuáles serían los pasillos?
 3. ¿Dónde pondrían ventanas y puertas?
 4. Si quieren automatizar la casa para una vida más saludable, ¿qué cuestiones físicas tendría que tener en cuenta?
 5. Si quieren automatizar la casa para una vida más confortable, ¿qué harían?

- b. Busquen distintas páginas web en las que propongan casas inteligentes. Para su búsqueda tengan en cuenta algunos criterios:
- Las fuentes: Determinar a qué persona o institución pertenece el sitio; una de las formas de hacerlo es revisando el dominio del sitio en cuestión. Para que los ejemplos que se utilicen sean reales y verificables.
 - La vigencia de la información: Verificar la fecha en que se publicó la información, ya que, en algunos casos, puede tratarse de un registro desactualizado.

Luego, respondan las preguntas que están a continuación.

1. ¿Qué ofrece el mercado para automatizar una casa?
 2. ¿Por qué se llaman casas inteligentes?
 3. ¿Qué aspectos de la automatización les resultan interesantes? Justifiquen la elección.
 4. ¿Qué beneficios aportaría la automatización de la casa?
- c. Elijan un ítem de la siguiente lista y confeccionen una presentación multimedia. En el caso de poseer conectividad, pueden hacerla en [Presentaciones de Google](#) y en caso de no tener conectividad pueden utilizar [OpenOffice Impress](#). Cuenten las ideas que les surgieron para automatizar el aspecto seleccionado. Luego, compartan sus ideas con la clase.
1. ¿Confort: ¿qué automatizaciones permitirían mayor comodidad en la vivienda?
 2. Seguridad: ¿qué podrían hacer para que la casa sea más segura?
 3. Estética: ¿se podría realizar algún tipo de arreglo para mejorar la estética de la casa a partir de un automatismo?

Tutoriales recomendados del Campus Virtual de Educación Digital

- [Google Drive Presentaciones](#)
- [Open Office Impress](#)

- d. Para cualquier parte de la casa que queramos automatizar, tenemos que pensar en una entrada (sensor), una computadora (placa programable) y una salida (un actuador, como pueden ser una lámpara, un motor o un servo). Confeccionen una lista de automatizaciones que podrían realizar en una casa, piensen y describan el tipo de sensor que tendrían que utilizar (qué detecta) y el actuador relacionado (qué acción realiza). Pueden realizarlo en una [Hoja de Cálculo de Google](#) o en [Open Office Calc](#).

Tutoriales recomendados del Campus Virtual de Educación Digital

- [Google Drive Hoja de cálculo](#)
- [Open Office Calc](#)

Actividad siguiente



Más allá de las respuestas a las preguntas, se espera que los/as estudiantes hayan podido trabajar en equipo discutiendo y aportando ideas entre todos/as. Concibiendo la generación del conocimiento como un proceso social, en esta actividad fueron parte de la realización de propuestas que les servirán para contextualizar las actividades prácticas en las que trabajarán luego.

Es indispensable el trabajo en grupos y que asuman una dinámica de cooperación entre pares que sirva para potenciar las habilidades individuales en pro de un proyecto en común. Cada estudiante puede encontrar su rol en el equipo de trabajo a partir de una actividad de investigación como esta y, mientras hace sus aportes desde el lugar que eligió, también aprende del aporte de sus compañeros y compañeras.

Actividad 2. El plano

En esta actividad proyectarán, en pequeños grupos, la casa que quieren construir y harán planos de cada piso y de cada sector. Dado que no podrán armar una casa a tamaño real, se les propondrá desarrollar una casa que sea un prototipo para la venta de casas inteligentes.

El plano

Actividad 2

- a. En la actividad 1 imaginaron la casa de sus sueños. Este es el momento de empezar a proyectarla. Para eso se necesita realizar un diseño. Dibujen un plano de la casa que quieren construir como prototipo para la venta de casas inteligentes. El plano debe estar hecho a escala, es decir que debe ser proporcional al real. No olviden indicar la escala con la que pensaron dicho plano. Esto servirá para la siguiente actividad.
- b. Luego, utilizando un *software* de diseño 2D, como [LibreCAD](#), digitalicen el dibujo que hicieron teniendo en cuenta las cotas y medidas necesarias para mantener las proporciones de cada habitación.

Tutorial recomendado del Campus Virtual de Educación Digital

- [LibreCAD](#)

- Investiguen en el taller qué materiales pueden utilizar para realizar a escala la casa que diseñaron. Comparen las opciones y decidan con su grupo cuáles serían los materiales más convenientes.
- Analicen posibles automatizaciones a realizar en la casa y luego identifiquen en el plano digital dónde tendrían que hacer modificaciones al diseño original para implementarlas.
- Luego planifiquen la construcción del prototipo. Investiguen los costos y viertan los resultados en una planilla de cálculo. Armen una carpeta digital si poseen conectividad; puede ser en una nube compartida, por ejemplo en [Google Drive](#), en el dispositivo que utilicen para el proyecto o en papel, e incluyan toda la información necesaria para compartir con un potencial cliente.

Tutoriales recomendados del Campus Virtual de Educación Digital

- [¿Cómo hago para subir un archivo a Google Drive?](#)
- [¿Cómo hago para compartir archivos con Google Drive?](#)

← Actividad anterior

Actividad siguiente →

Esta actividad tiene un doble fin. Por un lado, permite analizar distintos usos de la matemática en la vida cotidiana y como modelizador. Por el otro, aborda la proporcionalidad implícita en las medidas y las unidades de medidas. Se espera que, al finalizar, los/as estudiantes puedan dar cuenta y explicar cómo armaron el plano y el presupuesto pedido.

Esta carpeta funcionará de portafolio para la evaluación del trabajo de los/as estudiantes.

Actividad 3. La construcción

En esta actividad se realizará la construcción de la casa según la escala indicada en la actividad anterior. Los/as estudiantes deben contar con los materiales y armar la casa según el plano que realizaron previamente. Además, se buscará que se organicen para realizar el trabajo de manera ordenada y metódica. Para esto, identificarán etapas similares a las del desarrollo de un proyecto tecnológico productivo pero de manera resumida: solo tendrán en cuenta 4 etapas: (1) identificación del problema, (2) diseño de la solución,

(3) implementación y (4) testeo del desarrollo. Las etapas (1) y (2) ya se realizaron previamente, por lo que ahora tendrán que implementar los diseños realizados y luego probar que todo esté correctamente armado. En caso de detectar fallas o posibles mejoras, deberán retomar la etapa de diseño a partir de la documentación realizada.

La construcción

Actividad 3

En esta actividad deberán construir el prototipo de casa que planificaron en la actividad 2. Procuren que las medidas respeten la proporción indicada y que se pueda visualizar todo lo que planificaron.

Antes de empezar, tengan en cuenta las siguientes etapas en el desarrollo de un proyecto:

1. Identificación del problema por resolver.
2. Diseño de una solución.
3. Implementación del diseño.
4. Testeo de la implementación.

En las actividades anteriores realizaron los puntos 1 y 2: identificación del problema y diseño. Ahora toca implementar los planos a partir de la documentación que generaron previamente.

- a. A partir de lo realizado en las actividades previas, armen una maqueta de la casa que diseñaron. Recuerden las decisiones que tomaron en cuanto a los materiales y las medidas.
- b. A medida que vayan armando la casa, revisen que todas las partes coincidan como esperaban. En caso de que detecten que alguna pieza necesite ser rediseñada, vuelvan a la etapa de documentación arreglando los planos que hicieron cuando documentaron sus decisiones.
- c. Preparen una presentación multimedia con las herramientas trabajadas en las actividades anteriores para mostrar su diseño y maqueta al resto de la clase. Utilicen las imágenes generadas a partir del diseño 2D que realizaron previamente para incorporar en la presentación. Compartan la experiencia de diseño y desarrollo de la maqueta con el resto de la clase.



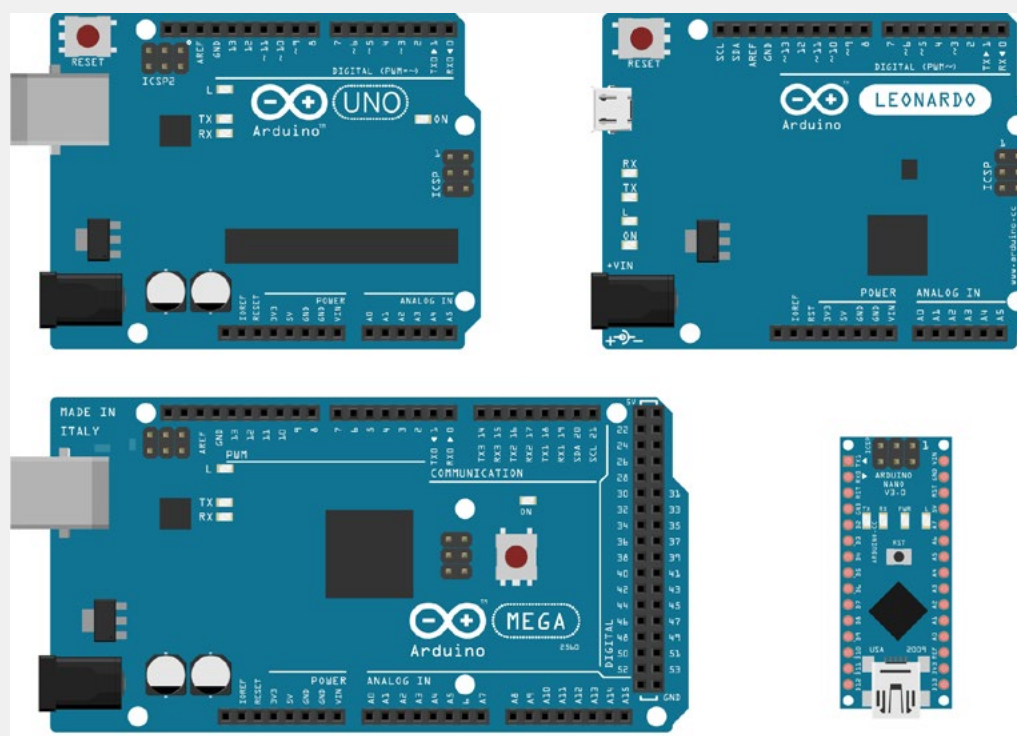
Actividad 4. La automatización

En esta actividad vamos a automatizar una parte de la casa realizada en las actividades anteriores. Para eso vamos a elegir una posible mejora en la vivienda desarrollada; luego diseñaremos nuestra solución descomponiéndola en partes, implementaremos el diseño y, por último, probaremos que todo funcione como esperábamos.

Actividad 4

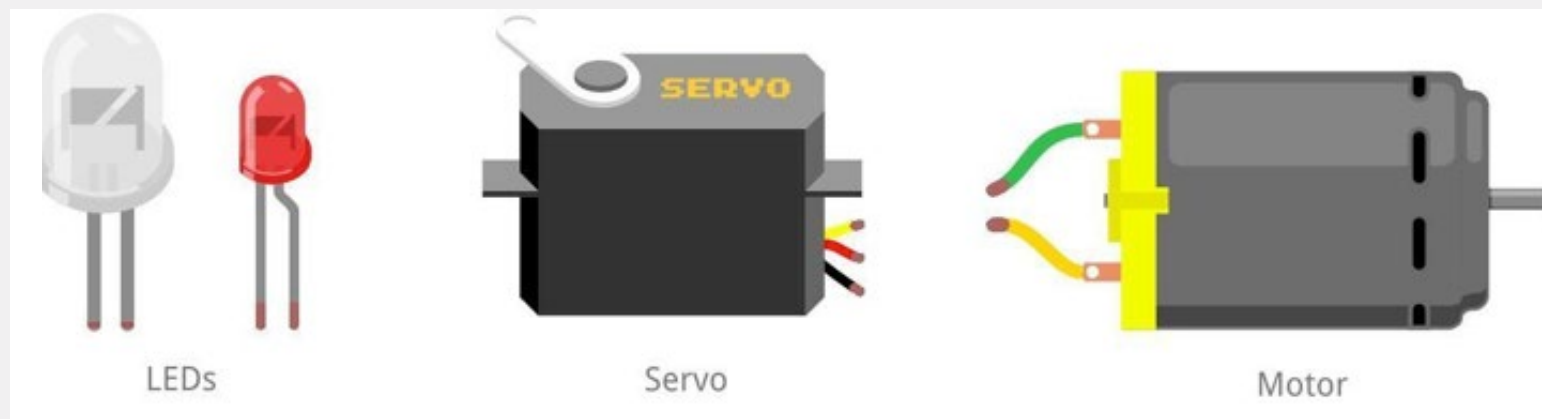
La automatización

1. En grupos, analicen posibles mejoras que se puedan hacer a la casa que realizaron. Tengan en cuenta que lo que hagan deberá tener (1) una entrada (sensor), (2) una placa programable que procese la información de la entrada y produzca una salida y (3) una salida (actuador). A la hora de decidir qué mejora les gustaría hacer, tengan en cuenta el material del que disponen en el taller.



Ejemplo de placas controladoras que pueden utilizar en el proyecto.

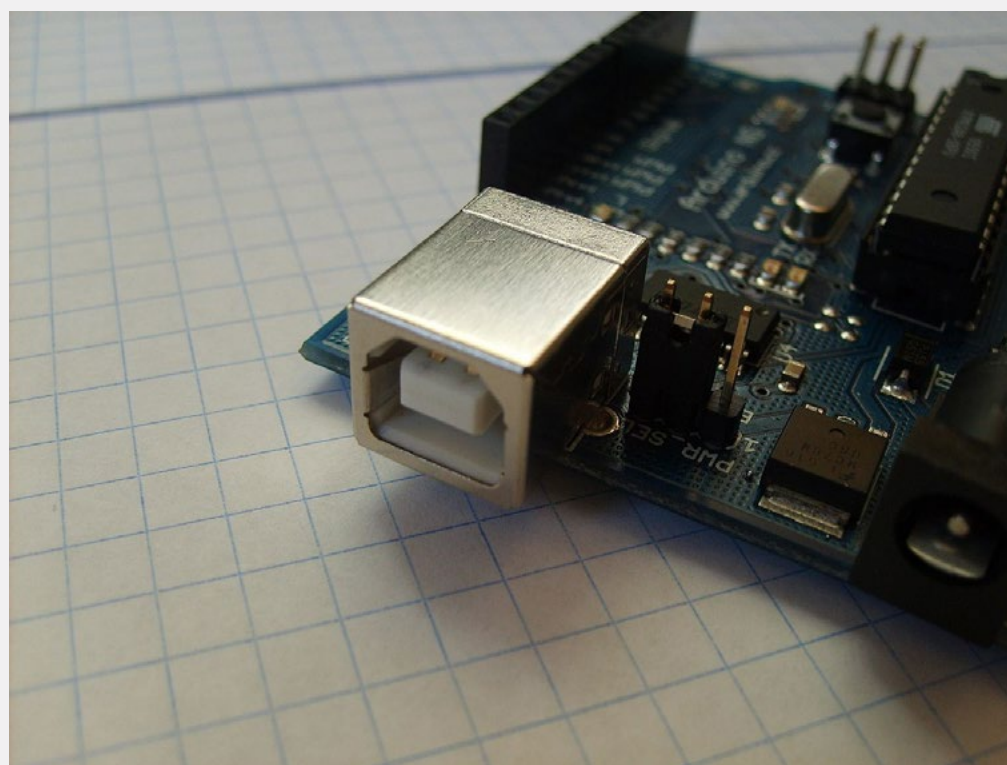
2. Retomando las etapas identificadas previamente para la realización de un proyecto, identifiquen el problema que van a resolver antes de empezar con el diseño. Usen las siguientes preguntas para guiarse:
 - a. ¿Qué habitación de la casa quieren automatizar?
 - b. ¿Qué tipo de salida necesitarán representar? ¿Una lámpara? ¿Un dispositivo móvil?
 - c. ¿Cuál es el actuador que les conviene utilizar para representar dicha salida? ¿Un LED? ¿Un servo? ¿Un motor?



Representaciones de algunos posibles actuadores que se pueden utilizar.

- d. En una hoja de cálculo, hagan una lista de los componentes electrónicos que necesitarán tomando nota de las cantidades de cada uno de ellos. Pueden utilizar la siguiente tabla de ejemplo y agregarle los componentes específicos que consideren necesarios.

Cantidad	Componente
1	Placa programable (pueden completar con el modelo elegido).
5	Cables de conexión.



El cable USB lo utilizaremos para descargar el programa que hicimos a la placa programable.

3. Con el problema identificado pasen a la etapa de diseño y, utilizando un *software* que les permita representar lo que quieren, por ejemplo [Tinkercad](#), hagan un esquema de la habitación que van a automatizar y de las conexiones entre los componentes electrónicos que van a usar. Es importante que, en este diseño, ubiquen la placa programable, el sensor y el actuador que eligieron.
4. Para implementar el diseño realizado, vamos a descomponerlo en tres problemas más simples de resolver:
 - a. Conexión y programación de la placa con el actuador.
 - b. Conexión y programación de la placa con el sensor.
 - c. Programación de la placa para que vincule lo detectado con la acción a realizar por el actuador.

a. Conexión y programación de la placa con el actuador.

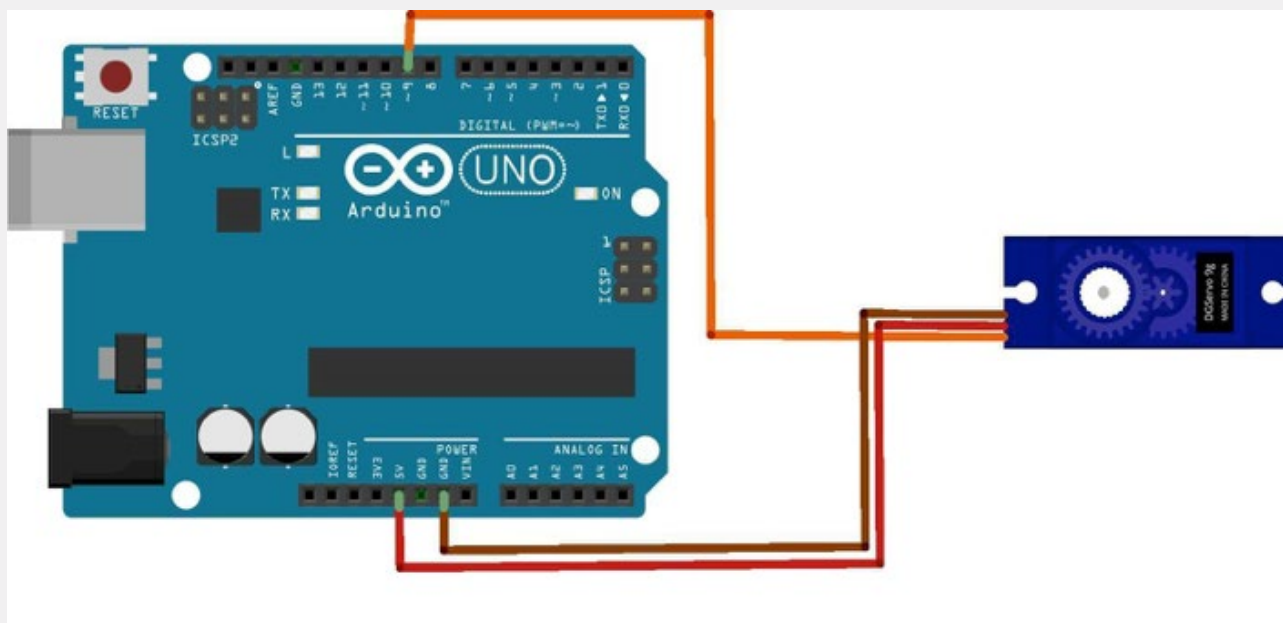
En este ejemplo vamos a utilizar una placa [Arduino UNO](#) y un servo SG90 como salida para simular el mecanismo de una puerta que se abre al detectar la presencia de alguna persona o mascota. Por lo tanto, lo primero que haremos es conectar el servo y asegurarnos de que esté funcionando correctamente. Si bien en este ejemplo usamos un servo como actuador, ustedes pueden utilizar el que hayan seleccionado previamente. Este ejemplo sirve para mostrar los pasos que deberían seguir para realizar su automatismo. Los componentes que necesitaremos son los siguientes:

Cantidad	Componente
1	Placa programable Arduino UNO
1	Servo SG90
1	Cable USB
3	Cables de un hilo “macho-macho”

Para conectar el servo a la placa tenemos que tener en cuenta qué función cumple cada uno de los tres cables que posee. Podemos chequear esta información en la hoja de datos del producto que se encuentra disponible en internet.

¡Atención! Siempre que necesites trabajar con un componente electrónico nuevo, es recomendable que busques en internet su hoja de datos para conocer sus características técnicas. En el caso del servo que estamos utilizando en este ejemplo, podés hacer alguna de las siguientes búsquedas en internet: “sg90 hoja de datos” o “sg90 datasheet”.

Luego, utilizando tres cables de un hilo, lo conectamos a la placa según el siguiente esquema:



Esquema de conexión para un servo SG90 y una placa Arduino UNO.
El cable de datos se conecta al pin 9.

Luego, con el cable USB conectado a la placa [Arduino UNO](#), descargamos un programa sencillo que permita testear el funcionamiento del servo y de la placa. En nuestro ejemplo, usaremos el *software* [mBlock](#) para el código con el cual haremos que el eje de salida gire hacia un lado y luego hacia el otro.

Para más información sobre el entorno de programación mBlock, ver [tutorial del Campus Virtual de Educación Digital](#). Allí encontrarán actividades y consejos para empezar a utilizar una placa que se programe con este *software*.



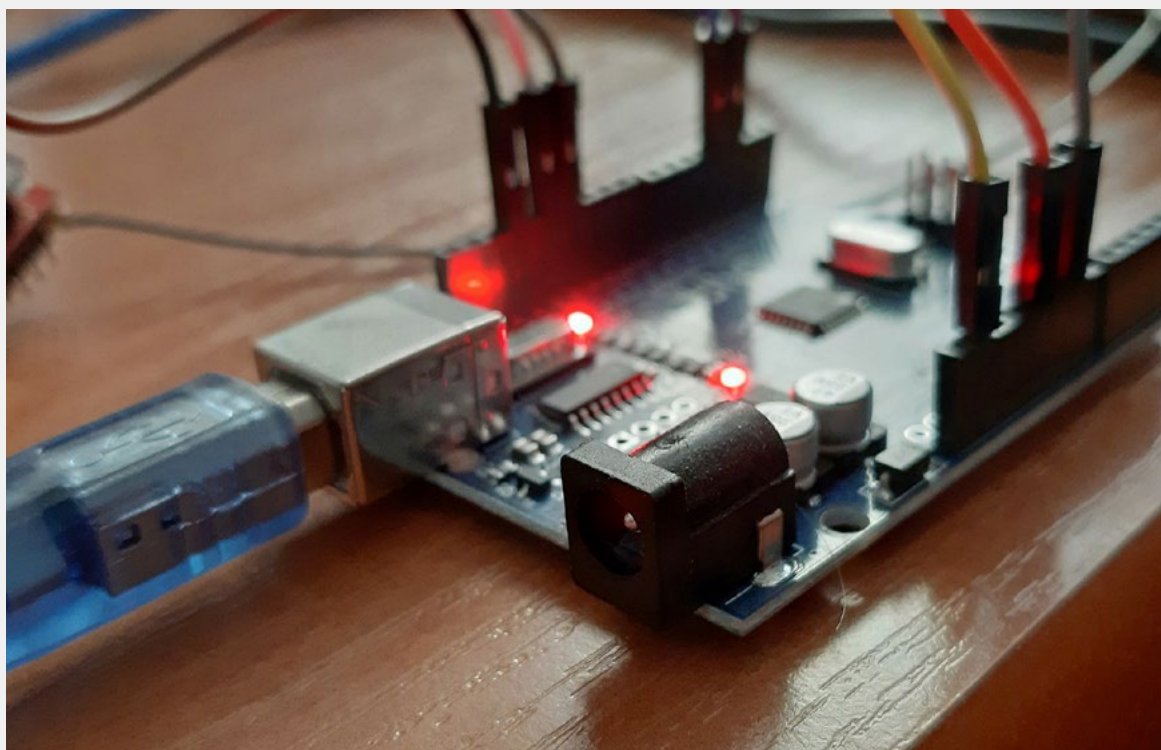
Programa en mBlock para que gire el eje de un servo conectado al pin 9 de la placa Arduino.

Si pudimos controlar el movimiento del servo, ya estamos listos para pasar al siguiente problema: conectar y testear un sensor.

b. Conexión y programación de la placa con el sensor.

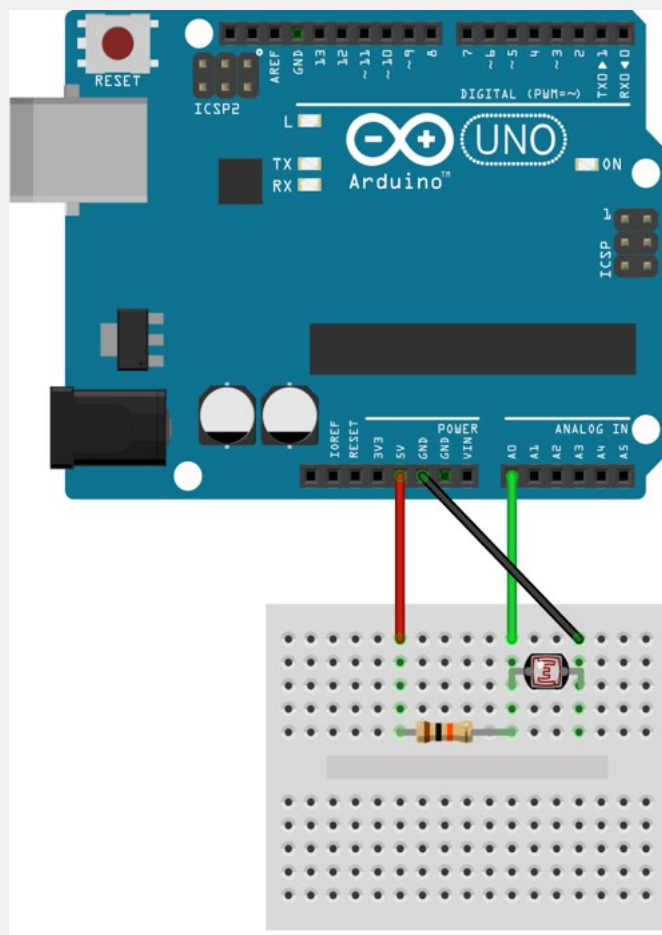
Antes de armar todo el circuito, vamos a testear que la placa esté leyendo y mostrando correctamente la información que entra a través del sensor que, en este caso, va a ser una LDR (fotorresistencia). Los componentes que vamos a utilizar son los siguientes:

Cantidad	Componente
1	Placa programable Arduino UNO
1	LDR (resistencia sensible a la luz)
1	Cable USB
4	Cables de un hilo “macho-macho”
1	Mini protoboard
1	Resistencia de 10K



Para conectar los componentes electrónicos utilizaremos cables de un hilo.

Para usar una resistencia fotosensible como sensor de luz tenemos que armar un circuito llamado “divisor de voltaje”. Para eso, utilizamos una resistencia junto al LDR y conectamos un cable en el que se juntan al pin analógico A0, como se muestra en la siguiente figura:



Esquema de conexión del divisor de voltaje que utiliza un sensor LDR con la placa Arduino UNO.

Y, por último, programamos la placa para que muestre por pantalla los valores detectados por el sensor. Los bloques que utilizaremos son para leer el pin analógico A0, mostrar en el terminal el resultado, esperar y repetir esta medición para seguir testeando el funcionamiento del sensor.



Bloques de mBlock para programar el testeo del sensor LDR.

Lo que estamos haciendo es para conocer el funcionamiento del sensor. En la pantalla vamos a ver qué valores detecta dependiendo de la situación en la que se encuentre el sensor. Con tus compañeros y compañeras de grupo, tomen nota de los valores detectados en las siguientes situaciones:

Situación	Valor detectado
Sensor de luz (LDR) tapado (sin recibir luz).	
Linterna encendida apuntando al sensor de luz.	
Luz ambiente dentro del taller o aula.	
Luz ambiente dentro de la maqueta que realizaron.	

c. Programación de la placa para que vincule lo detectado con la acción a realizar por el actuador.

Después de hacer andar con una misma placa un sensor y un actuador, ponemos manos a la obra para combinar ambos componentes en un sistema sencillo de una entrada y una salida; una detección, el procesamiento de los datos recibidos y una acción realizada vinculada al valor detectado.

Siguiendo los pasos de los ejemplos previos, realicen las siguientes acciones:

1. Armen una tabla con los componentes que van a utilizar y sus cantidades.
2. Dibujen un esquema de las conexiones de los componentes con la placa controladora en [Tinkercad](#).
3. Conecten los componentes según el esquema que realizaron.
4. Escriban un código que vincule la entrada con la salida.
5. Descarguen el código realizado a la placa y prueben el funcionamiento de todo el conjunto.
6. Observen el comportamiento de todo el conjunto y compárenlo con el comportamiento esperado. Si coinciden, pasen al siguiente punto, si no, revisen la electrónica, las conexiones y el código para ver qué modificar.
7. Cuando todo el conjunto funcione como esperaban, integren la electrónica en la habitación que querían automatizar.
8. Una vez terminado el proyecto, confeccionen una presentación multimedia, en este caso pueden realizar un video y editarlo con [OpenShot](#) o una infografía interactiva en [ThingLink](#) o [Genially](#) para mostrar el proceso de desarrollo por el que pasaron al resto de grupos de la clase.

Tutoriales recomendados del Campus Virtual de Educación Digital

- [ThingLink \(infografías interactivas\)](#)
- [OpenShot \(editor de video\)](#)
- [Genially \(infografías, piezas interactivas y presentaciones multimedia\)](#)



Actividad anterior

En esta actividad los/as estudiantes automatizaron una habitación de la casa que habían diseñado previamente. Para eso, descompusieron el proceso en tres partes. Para las dos primeras partes se presentan ejemplos “paso a paso” que se pueden usar de referencia. La tercera parte, en la que se integra lo que hicieron antes, queda totalmente a cargo de los/as estudiantes. Se pretende que apliquen lo aprendido pero que lo realicen de manera autónoma.

Orientaciones para la evaluación

Como escribió Alicia Camilloni, “la evaluación es un recurso indispensable para el perfeccionamiento de los dos procesos que nos interesan, la enseñanza y el aprendizaje” (Camilloni, 1998).

La actividad 1 es una propuesta de investigación y reflexión por parte de los/as estudiantes. Se pretende que investiguen, que discutan, que puedan consensuar opiniones y que saquen conclusiones a partir del trabajo en equipo. Para evaluar su desempeño, se recomienda trabajar desde la retroalimentación, que “consiste en brindar información, orientar, formular preguntas y valorar las tareas que realizan los alumnos” (Anijovich, 2004). Aprovechando que se está trabajando en un contexto menos formal que en otras actividades y que, además, se está introduciendo a la clase en los temas sobre los que se va a trabajar, una estrategia en la cual el/la docente priorice el diálogo reflexivo con el alumnado puede ser el mejor comienzo del proceso de evaluación.

En este caso la retroalimentación tiene que ser guiada por el/la docente y tiene que llegar al grupo que expone su trabajo desde tres lugares distintos: (1) el profesor o la profesora, (2) el resto de la clase que escucha la ponencia y (3) desde el mismo grupo que expone. Y, al mismo tiempo, esta retroalimentación puede venir en forma de preguntas que sirvan para confrontar al alumno o alumna con sus propias ideas y, de esta manera, que propicie tanto el justificar sus puntos de vista y que también ponga a prueba su capacidad de aceptar una opinión que enriquezca su realización.

En la actividad 2 se pueden analizar las formas que tiene cada grupo de estudiantes para proyectar en un plano lo que pensaron. Se analizará cómo se aplica la proporcionalidad directa y cómo logran plasmar el presupuesto. Para esta evaluación servirá de portafolio la carpeta preparada por los/as estudiantes. Un portafolio “es una recopilación de evidencias que los alumnos hacen de sus propias producciones a lo largo de un período determinado, a la que se agrega además testimonios de las decisiones que son capaces de tomar, del modo de comunicar sus aprendizajes y de sus reflexiones, acerca de los contenidos y su particular manera de aprenderlos, dando cuenta de las dificultades habidas y los progresos obtenidos” (Anijovich, 2004).

En cuanto a las actividades 3 y 4, conviene que la evaluación tenga un enfoque distinto ya que ahora estamos frente a producciones tangibles por parte de los/as estudiantes: el prototipo de casa y su automatización. Para esto, proponemos que armen un portafolio de proceso en el que tengan la documentación que generaron durante el transcurso del trabajo.



Actividad 1.
Una casa inteligente, ¿es posible?



Actividad 2.
El plano



Actividad 3.
La construcción



Actividad 4.
La automatización

Para finalizar se les puede proponer a los/as estudiantes que realicen un informe acerca de sus desarrollos y que fundamenten por qué lo que hicieron es correcto. Estos informes permiten profundizar acerca de la comprensión de los/as estudiantes. Este informe puede ser escrito, un video, una presentación, etc. En caso de que realicen un video es importante que dé cuenta del desarrollo del proyecto y muestre imágenes o bocetos de las instancias iniciales; otro recurso a utilizar es el relato con voz en *off*, para las explicaciones. En el caso de que sea escrito o en forma de presentación, adjuntar todo tipo de registro que se haya realizado sobre el proyecto, como también instancias de diseños de algoritmos que quizás fueron optimizados para la fase final.

Tutoriales recomendados del Campus Virtual de Educación Digital

Para realizar un video:

- [OpenShot](#)

Para realizar presentaciones:

- [Google Drive Presentaciones](#)
- [OpenOffice Impress](#)

Para realizar documentos escritos:

- [Google Docs documentos](#)
- [OpenOffice Writer](#)

Finalmente se puede proponer una rúbrica en la que se pueda ver reflejado el compromiso y trabajo de los/as estudiantes.

	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Trabajo	El/la estudiante se compromete con su trabajo y el de su equipo.	El/la estudiante se compromete con su trabajo individual pero no logra compartir con el resto.	El/la estudiante realiza las actividades pero sin compromiso.	El/la estudiante no demuestra interés en la propuesta.
Participación	Todos los miembros del equipo participan activamente y con entusiasmo compartiendo y debatiendo ideas.	Al menos el 75% de los/as estudiantes participa activamente, pero se dividen el trabajo y no debaten las ideas.	Al menos la mitad de los/as estudiantes presenta ideas propias, pero no logran compartirlas.	Solo una o dos personas participan activamente.

	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Responsabilidad	Los miembros del equipo trabajan con respeto, compartiendo las ideas.	En algunas de las actividades, los miembros del equipo trabajan colaborativamente y, en otras, se dividen el trabajo.	La responsabilidad es compartida por la mitad de los/as integrantes del equipo.	La responsabilidad recae en una sola persona.
Dinámica de trabajo	Escuchan y aceptan comentarios, sugerencias y opiniones de los/as otros/as y las usan para mejorar su desempeño, y llegan a acuerdos. En los trabajos presentados se visualiza colaboración y la información compartida.	Escuchan los comentarios, sugerencias y opiniones de otros/as, pero no las usan para mejorar su trabajo.	Muestran alguna habilidad para interactuar. Hay alguna evidencia de discusión o planeamiento de alternativas. Sin embargo, en las actividades presentadas se visualiza un trabajo individual sin relación entre unos y otros.	Muy poca interacción, conversación muy breve. Algunos/as están distraídos/as o desinteresados/as.
Actitud del equipo	Se respetan y se animan entre todos para mejorar el trabajo, haciendo propuestas.	Trabajan con respeto mutuo y se animan entre todos/as para mejorar el trabajo, pero no toman las propuestas.	Trabajan con respeto mutuo, pero no suelen animarse a mejorar el trabajo.	No trabajan en forma respetuosa.
Roles	Cada estudiante tiene un rol definido y lo desempeña de manera efectiva.	Cada estudiante tiene un rol asignado, pero no está claramente definido.	Hay roles asignados a los/as estudiantes, pero no los desempeñan.	No se aprecia ninguna intención para asignar roles a cada miembro del equipo.

Anexo

Conexión entre una placa Arduino y un servo

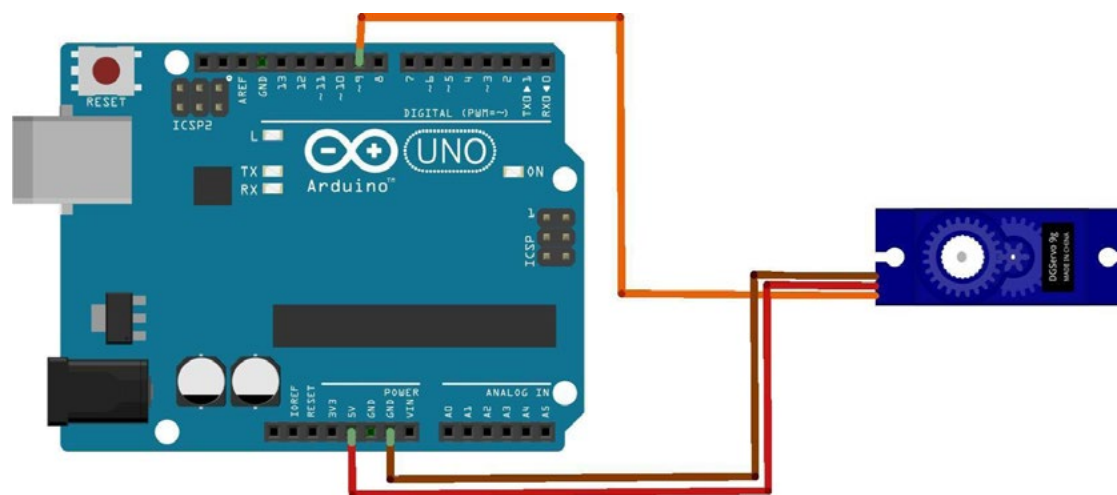
Puede ser muy sencillo automatizar el movimiento de algún dispositivo a partir de una placa controladora Arduino y un servomotor. Un modelo de servo accesible, fácil de conseguir y que no resulta complejo a la hora de ser programado y cableado es el sg90. En este anexo se muestra paso a paso cómo conectarlo y programarlo a una placa Arduino UNO y se espera que sirva como punto de partida para que las/os estudiantes tomen ideas a la hora de generar partes móviles en la casa inteligente a escala que desarrollarán.

Cuando se trabaja con este tipo de electrónica, siempre es importante conseguir la hoja de datos del componente a utilizar. En el caso del servo sg90 se podrá encontrar mucha información útil que será necesaria a la hora de cablearlo y programarlo. Esto se puede hacer realizando una búsqueda en internet con las palabras “sg90 hoja de datos” o “sg90 datasheet” en la que se podrá observar que el servo posee 3 cables de distintos colores y cada uno tiene una función específica.



Color	Identificación	Conexión
Marrón	Ground (-)	Se conecta al pin “Gnd” de la placa.
Rojo	Vcc (+)	Se conecta al pin “5V” de la placa.
Naranja	PWM	Se conecta a un pin digital a elección.

Por un lado, tenemos dos cables (marrón y rojo), que se encargarán de la alimentación del servo. Por otro, a través del cable naranja circulará la información que le dirá al servo qué hacer. Estos cables se pueden conectar directamente a la placa Arduino o utilizar un *proto-board* para hacer más prolijo el circuito. Para este primer ejemplo, se cablea directamente el servo a la placa como se muestra en la siguiente figura.



Conectando al servo como se muestra en la imagen, se puede ejecutar el programa “Sweep” que se encuentra entre los ejemplos de Arduino IDE en la carpeta “Servo”. En este, se configura el pin digital 9 para usar al servo utilizando la línea de código siguiente:

```
myservo.attach(9);
```

Antes de escribir esa línea de código para vincular al servo con el pin digital 9, se hicieron dos cosas: (1) agregar la librería Servo.h y (2) declarar la instancia del servo. Todo eso se hace escribiendo el siguiente código.

```
#include <Servo.h>

Servo myservo;

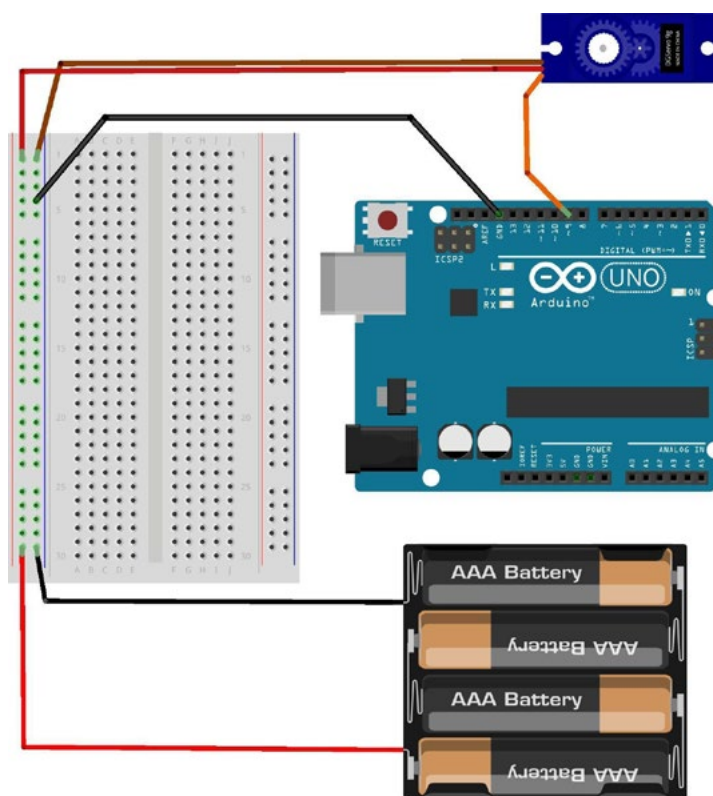
void setup()
{
  myservo.attach(9);
}
```

Luego, el servo está listo para ser usado. Es importante aclarar que, si solamente se escriben las líneas de código anteriores, el servo no realizará ninguna acción. Para que el eje de salida gire, hay que “decírselo” a través el entorno de programación Arduino IDE utilizando la siguiente sentencia:

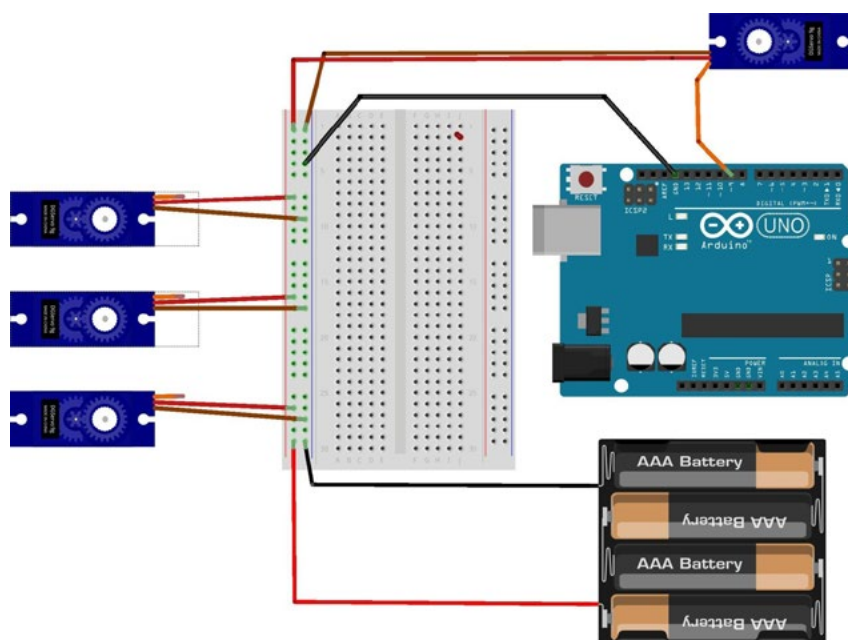
```
myservo.write(90);
```

De esta manera, el eje de salida del servo se posicionará en 90 grados. En el caso del servo que se está usando, en su hoja de datos, se verá que puede posicionarse el eje entre ángulos de 0 y 180 grados.

Por otro lado, cuando un proyecto empieza a crecer y se agregan servos, conviene alimentarlos de forma separada a la placa controladora. En la siguiente figura se muestra cómo hacerlo con un servo.



En este esquema se agregaron un *protoboard* y un portapilas. El cable naranja sigue conectado al pin 9 como en el esquema anterior, pero la alimentación del servo se realiza desde el portapilas. Es importante notar el cable negro que une el *protoboard* con la placa Arduino UNO que unifica los cables de “tierra” en un pin “Gnd”. Luego, si se quisieran agregar más servos al proyecto, estos se podrían alimentar desde el portapilas siendo conectados al *protoboard*, como se muestra en la siguiente imagen.



En este último esquema falta conectar los cables naranjas de los servos a los pines digitales elegidos por los/as desarrolladores/as. Por lo tanto, cada servo actuaría de manera independiente recibiendo órdenes desde el pin elegido, pero todos se alimentarían desde el mismo portapilas mientras que la placa controladora tendría que conectarse a otra fuente de alimentación.

Bibliografía

- Anijovich, R. y otros (2004). *Una introducción a la enseñanza para la diversidad*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Camilloni, A. (1998). *La calidad de los programas de evaluación y de los instrumentos que los integran*. Buenos Aires: Paidós.

Listado de imágenes

- Pág. 17 Ejemplo de placas controladoras. Aporte del equipo ETP, Nivel Secundario, de la Gerencia Operativa de Currículum.
- Pág. 18 Arduino usb socket-1, Wikimedia Commons.
- Pág. 20 Esquema de conexión para un servo SG90 y una placa Arduino UNO. Aporte del equipo ETP, Nivel Secundario, de la Gerencia Operativa de Currículum.
- Pág. 21. 1161769076, photo_Pawel, Getty Images, <https://bit.ly/38C9clO>.
- Pág. 22 Esquema de conexión del divisor de voltaje que utiliza un sensor LDR con la placa Arduino UNO. Aporte del equipo ETP, Nivel Secundario, de la Gerencia Operativa de Currículum.
- Pág. 29. Esquema de cableado del servo a la placa Arduino UNO. Aporte del equipo ETP, Nivel Secundario, de la Gerencia Operativa de Currículum.
- Pág. 30. Esquema de alimentación a la placa controladora. Aporte del equipo ETP, Nivel Secundario, de la Gerencia Operativa de Currículum.
- Esquema del proyecto con más de un servo. Aporte del equipo ETP, Nivel Secundario, de la Gerencia Operativa de Currículum.

