

INVERNADERO INTELIGENTE

- Rango de edad: 12-15 años
- Número de horas: 21 horas
- Breve descripción de la actividad: En este proyecto los alumnos diseñarán y construirán un modelo de Invernadero Inteligente, un invernadero automatizado capaz de autogestionarse, en el que se monitorizan los datos detectados por las plantas a través de sensores y es capaz de controlar remotamente el entorno de cultivo y, cuando sea necesario, se podrá intervenir a través de una app sobre los niveles de temperatura, humedad, cantidad de agua y luminosidad.
- Habilidades del pensamiento computacional: - Recogida y análisis de datos - Análisis - Modelización - Abstracción - Programación- Simulación - Algoritmos - Depuración/debugging.

Objetivos

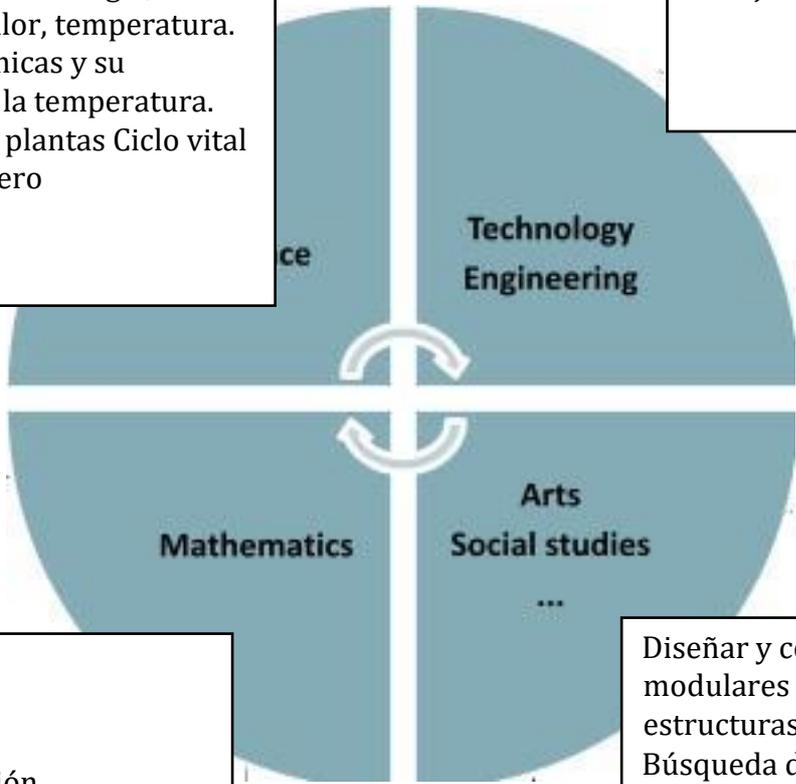
- Los alumnos aprenden y comprenden la importancia de la forma y la resistencia de las estructuras constructivas (es decir, las estructuras reticulares son las más adecuadas para soportar las cargas y aguantar los esfuerzos; las autoportantes son capaces de encerrar el máximo volumen posible con la mínima superficie).
- Los alumnos reflexionan sobre los recursos energéticos.
- Los alumnos reflexionan sobre lo que puede suponer el efecto invernadero.
- Los estudiantes aprenden a diseñar, construir y programar soluciones inteligentes sencillas y sistemas automatizados que abordan los problemas incluidos en el proyecto.
- Los estudiantes aprenden a desarrollar una conciencia concreta de las cuestiones relacionadas con el desarrollo global y la sostenibilidad medioambiental.

Contexto realista STEAM

El proyecto educativo pretende estimular un camino interdisciplinar que ayude a los alumnos a desarrollar una sensibilidad y una conciencia concreta sobre temas relacionados con el medio ambiente, el desarrollo global y la conservación de la vida en nuestro planeta. El invernadero es un ejemplo de ecosistema cuidado por el hombre para permitir el crecimiento de las plantas en zonas climáticas o periodos del año en los que no sería posible. Muestra cómo el hombre es capaz de intervenir en el equilibrio de nuestro planeta, de forma más o menos sostenible.

Composición del suelo El clima: conjunto de factores que caracterizan la vida de las plantas (luz, temperatura, humedad del aire) Conceptos de energía, energía solar, calor, temperatura. Reacciones químicas y su dependencia de la temperatura. Fisiología de las plantas Ciclo vital Efecto invernadero

Soluciones estructurales del invernadero Elección de materiales Automatización con Arduino y AppInventor Dibujos en 3D



Cálculo
Algoritmos
Medida
Escala de proporción
Codificación

Diseñar y construir estructuras modulares en el espacio y estructuras reticulares
Búsqueda de composiciones originales

Metodología

Parte	Descripción	Cronometraje
1	<p>Integración STEAM: Ciencia</p> <p>Por qué construimos un invernadero</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué necesita una planta para vivir y crecer? agua, aire, tierra y luz Videos en inglés > https://www.youtube.com/watch?v=gIRR-VdIP1M (2:43 min. Las necesidades de una planta) > https://www.youtube.com/watch?v=qULkjDccCeY (9:34 min. Funciones y adaptaciones de las plantas). 	3 horas

	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué es un invernadero? El profesor introduce los conceptos de las plantas como base de la cadena alimentaria, del crecimiento regulado por dos procesos bioquímicos (la fotosíntesis clorofílica y la respiración), de la influencia de la temperatura en los procesos y de la relación entre el calor y la temperatura. Vídeo en inglés > https://www.youtube.com/watch?v=Iln136eMl4g (5:31 min. Fotosíntesis - Aprende cómo las plantas fabrican su propio alimento) ● ¿Qué es el efecto invernadero? El profesor explica que en el invernadero, durante las horas de radiación solar, los rayos del sol permiten la fotosíntesis y calientan la superficie del suelo, las plantas y la estructura del invernadero. El calor absorbido se transmite al aire del interior del invernadero, que mantiene una temperatura más alta que la del exterior. Durante la noche, la falta de calentamiento solar favorece el descenso de la temperatura y, por tanto, limita el consumo gracias a la respiración de las plantas. Parte práctica de esta lección ● Ver el vídeo en inglés https://www.youtube.com/watch?v=Zst7B-B3P2E (3:49 min. Greenhouse Effect Experiment) ● Realiza la actividad propuesta en el Anexo 1- Actividad: efecto invernadero, ¿qué es? 	
2	<p>Integración STEAM: Arte, Matemáticas, Tecnología, Ingeniería</p> <p>Estructura del invernadero</p> <p>En esta sesión, los alumnos diseñarán y construirán el prototipo a escala de una estructura de invernadero apta para soportar cargas y aguantar tensiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los alumnos partirán de la observación de algunas imágenes de la naturaleza y las compararán con otras figuras presentes en la arquitectura y en diversas expresiones artísticas. A partir de esta investigación deberán comprender la presencia de formas simples que, repetidas en el espacio, formarán composiciones modulares que ponen de manifiesto una particular relación de proporción entre los distintos elementos. En muchos períodos de la historia del Arte estas figuras han asumido un fuerte valor simbólico. El círculo es un símbolo de perfección atribuible al concepto de creación, el cuadrado indica el espacio humano, medible, sugiere orden y estabilidad; el triángulo con un valor espiritual se asocia al concepto religioso de Trinidad. Los alumnos identificarán el uso sistemático del módulo en la época romana (opus sectile), románica (en la construcción de iglesias se utiliza la dimensión del vano como módulo de medida que se repite a lo largo y ancho del edificio) y renacentista (Brunelleschi, inspirado en los criterios de proporción de los edificios antiguos, elabora un método de diseño basado en una retícula 	10 horas

	<p>modular con cuadrados, obteniendo un vano sobre un módulo cúbico). Este análisis y reflexión se propondrá a través de algunas actividades prácticas que se pueden ver en el Anexo 2. Los alumnos tendrán que ver algunas películas y después construir el desarrollo y la maqueta de cartón y crear redes espaciales con "materiales de bajo coste" (material reciclado). A partir de aquí comprenderán la importancia de la resistencia de los nodos en las estructuras reticulares. Realizar la actividad propuesta en el Apéndice 2 - Construir una figura geodésica (parte del profesor y parte del alumno).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● En la siguiente fase, cada alumno elegirá la forma y la estructura más resistente para desarrollar su invernadero mediante bocetos en una hoja de dibujo. ● Cada alumno procederá posteriormente al dibujo en 3D con la app web gratuita Tinkercad. Para utilizar esta herramienta, primero hay que registrarse en la plataforma y proceder al diseño en 3D de la forma y estructura del invernadero. ● En este momento el profesor formará grupos de 3 alumnos y de las propuestas de estructura de invernadero que cada uno de ellos habrá desarrollado, se elegirá la más adecuada. ● Posteriormente los alumnos construirán su invernadero utilizando el kit Strawbees, que se presta bien a la modularidad y flexibilidad de los conectores, o utilizarán materiales reciclados. También colocarán la cubierta, que debe ser de material transparente. https://vimeo.com/150109286 Ejemplos de estructuras geodésicas: https://www.pinterest.it/pin/57632070220890701/ ● Posteriormente, los alumnos también formarán el sótano del invernadero y anclarán la estructura de forma estable. En esta fase también tendrán que tener en cuenta la inclusión de los circuitos inteligentes. Evaluarán el tamaño de los circuitos y encontrarán una solución para incluir también esta última parte. 							
3	<p>Integración STEAM: Arte, Matemáticas, Tecnología, Ingeniería</p> <p>El circuito inteligente Para gestionar el invernadero utilizaremos el hardware Arduino UNO, algunos sensores, que servirán para detectar los datos útiles para el cultivo de las plantas y algunos actuadores que pueden modificar las características físicas del entorno.</p> <table border="1" data-bbox="295 1787 1284 2033"> <thead> <tr> <th>PROYECTO</th> <th>SENSORES</th> <th>ACTUADORES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>DHT11 - HUMEDAD Y TEMPERATURA para detectar la temperatura y la</td> <td>LEDs que se encenderán o apagarán en función de los niveles de detección de datos. Posibilidad de desarrollo</td> </tr> </tbody> </table>	PROYECTO	SENSORES	ACTUADORES	1	DHT11 - HUMEDAD Y TEMPERATURA para detectar la temperatura y la	LEDs que se encenderán o apagarán en función de los niveles de detección de datos. Posibilidad de desarrollo	6 horas
PROYECTO	SENSORES	ACTUADORES						
1	DHT11 - HUMEDAD Y TEMPERATURA para detectar la temperatura y la	LEDs que se encenderán o apagarán en función de los niveles de detección de datos. Posibilidad de desarrollo						

	humedad del aire dentro del invernadero	mediante la inserción de una PANTALLA LCD con controlador I2C.
2	“PHOTORESISTANCE” para el control de la luminosidad solar	LED que se ilumina por debajo de un umbral de luminosidad
3	SENSOR DE GAS para detectar la concentración de un gas (dióxido de carbono)	BUZZER para generar un LED sonoro que se encenderá por encima de un umbral de concentración de gas
4	LED de encendido/apagado para iluminar el invernadero cuando sea necesario	BLUETOOTH

Necesitará componentes de apoyo:

- tablero para colocar los componentes y los cables de conexión,
 - Resistencias utilizadas para limitar la cantidad (tensión y/o amperaje) de la corriente que fluye en el circuito en el que se insertan,
 - cables de varios tamaños: Cables de puente, puentes de varios tamaños.
- Se pueden añadir otras herramientas útiles para que las plantas vivan como: un sensor de nivel de agua en el interior de un depósito que nos indique cuándo añadirla, una bomba de inmersión, un ventilador para el reciclaje del aire si la temperatura interna es demasiado alta, un servomotor que le permitirá variar la apertura de la ventana del invernadero, etc...

Antes de proceder a la configuración del circuito, los estudiantes deben instalarlo en su PC:

- Software Arduino IDE
<https://www.arduino.cc/en/software>
- El software mBlock descargando la versión 3.4 que ofrece más oportunidades con Arduino <https://mblock.makeblock.com/en-us/download/>
- registrarse y acceder a la aplicación web gratuita de Autodesk Tinkercad que guarda automáticamente los archivos que se producen <https://www.tinkercad.com/>

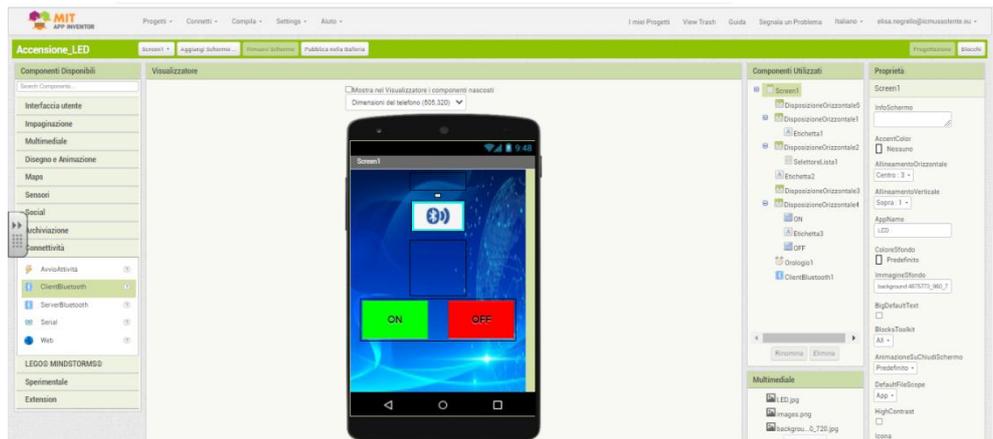
ETAPAS

	<p>1. Una vez realizadas estas operaciones, los alumnos se conectarán a Tinkercad y accediendo a la sección de circuitos podrán simular la estructura y funcionamiento del microprocesador y de los circuitos eléctricos. Este tipo de herramienta permite al alumno poder diseñar su propio circuito sin necesidad de contar con equipos electrónicos reales o componentes que puedan ser utilizados posteriormente. La primera operación es insertar los componentes electrónicos en el espacio de trabajo, luego hay que conectarlos con cables virtuales para simular un circuito. Al pulsar el botón de inicio de la simulación, este elemento pone en marcha el funcionamiento del circuito, es decir, hará que se comporte de la misma manera que un circuito real, permitiendo además interactuar con él. Los alumnos podrán experimentar y comprobar inmediatamente el resultado y comprender los posibles errores del circuito. También hay un botón de visualización de código que nos permite programar los microprocesadores tanto con el modo de texto del lenguaje C ++ como con bloques "tipo scratch" (forma más fácil). Estos métodos son muy útiles en la enseñanza porque permiten asociar la colocación de los bloques con la formulación del texto visual y comprender el lenguaje más complejo mediante la experimentación práctica. En esta fase se pueden cometer errores en la redacción del código, sobre todo en la parte textual, los lenguajes de programación requieren instrucciones precisas y corrección formal, si esto no ocurre, incluso la puntuación o los caracteres mal escritos se leen como errores. Para superar esto, Tinkercad permite la simulación del programa y si detecta errores en el código, lo señala inteligentemente con notas rojas. Vea ejemplos en los vídeos en inglés: https://www.youtube.com/watch?v=Z_D-hXzbY_4 , https://www.youtube.com/watch?v=PC15jBx2UxI</p> <p>2. En este punto, vamos a implementar el código de texto con el software mBlock. Al conectar el programa a Arduino UNO, la categoría Robot con los bloques lógicos relacionados se añadirá a los scripts. En la categoría de extensión se pueden insertar aplicaciones que ampliarán el uso de mBlock. Con este programa, podrá perfeccionar la programación de los bloques y eventualmente adquirir el código de texto (skatch) en formato .ino que podrá ser cargado en el IDE de Arduino.</p> <p>3. Posteriormente, los distintos grupos, compuestos por 3 alumnos, experimentarán en su propia estructura cuatro tipos de circuitos: cada uno tendrá un sensor y un actuador conectados a un</p>	
--	--	--

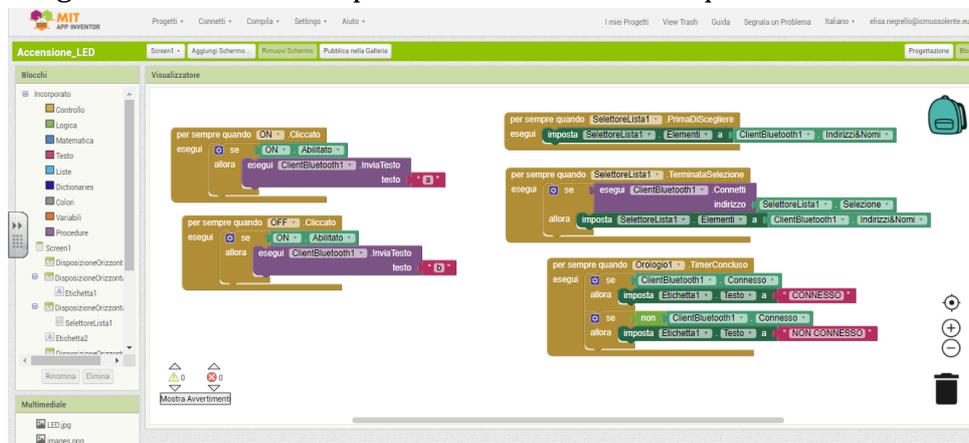
	<p>microprocesador. Empezarán por crear el circuito de forma virtual y luego lo fabricarán realmente.</p> <p>Apéndice 3-Medimos la temperatura y la humedad del invernadero.</p> <p>Apéndice 4- Medimos la luminosidad del invernadero.</p> <p>Apéndice 5-Medimos la concentración de un gas de efecto invernadero.</p> <p>Apéndice 6-Encendemos un led con bluetooth.</p> <p>Los programas en código de bloques o en texto, presentados en los Apéndices, pueden diseñarse según diferentes procedimientos. Es precisamente este aspecto el que hace que el pensamiento lógico sea creativo, cada alumno tendrá su propia forma de pensar en la resolución del problema y podrá manejar el circuito o implementarlo según el nivel de competencia alcanzado. (En los ejemplos falta el paso de ajuste del código del bloque, que se puede revisar con mBlock).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando los estudiantes hayan terminado los circuitos reales, descargarán el código del programa de Tinkercad en su ordenador y lo procesarán utilizando mBlock. A continuación, conectarán el PC con el hardware Arduino UNO, abrirán el programa Arduino IDE y cargarán el archivo con el código del proyecto. 2. En este momento se reproducirá el programa. 3. Si hay errores en el código del proyecto, se pueden revisar en función de los resultados obtenidos. 	
4	<p>Integración STEAM: Tecnología, Ingeniería</p> <p>Crear la aplicación con AppInventor</p> <p>Para controlar a distancia el invernadero y encender una luz interna (LED), se utilizará la app AppInventor, un sencillo entorno de desarrollo de aplicaciones Android, que se comunicará con el microprocesador Arduino UNO a través de una tarjeta Bluetooth y enviará los datos a un teléfono móvil o una tableta con sistema operativo Android.</p> <p>Etapas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inicia sesión en el sitio de AppInventor https://appinventor.mit.edu/ 2. Regístrate en la plataforma e inicia sesión. El entorno de programación de App Inventor consta de tres partes principales: 	2 horas

- Diseñador: se utiliza para seleccionar los componentes de la aplicación y especificar sus propiedades.
- Editor de bloques: se utiliza para especificar cómo se comportarán los componentes.
- Aplicación de desarrollo MIT AI2 Companion descargada en un dispositivo Android con el que se puede ejecutar y probar la aplicación en cada fase de desarrollo

3. Estructuración de la parte de diseño de los componentes de la aplicación



4. Programar a través de la pantalla del editor de bloques

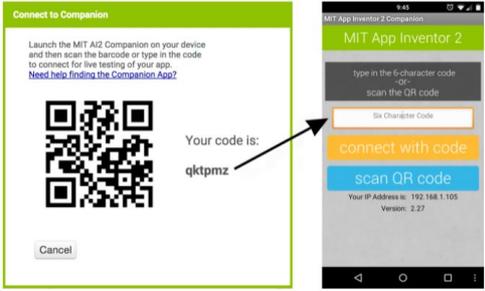


5. Conecta el PC y el dispositivo Android a la misma red wifi.

6. Conecta el proyecto al dispositivo a través del emulador AI Companion. En la pantalla del PC aparece un cuadro de diálogo con un código QR.



7. Inicia la aplicación MIT App Companion y haz clic en el botón "Escanear" código QR "en el Companion y escanea el código en la ventana App Inventor.



8. Pronto la aplicación, que ha sido creada, aparecerá en su dispositivo. Los diseños propios y los bloques se pueden modificar y la app se actualiza a través de una funcionalidad llamada "live test".

Organización

Materiales:

- Material de experimentación del efecto invernadero:
 - 2 recipientes grandes de vidrio
 - 2 termómetros
 - 2 vasos
 - 1 cuchara
 - 1 lámpara de mesa
 - 1 cucharada de bicarbonato de sodio
 - 100 ml de vinagre
 - 1 l de agua

- Material para diseñar y construir el invernadero:
 - material de dibujo técnico (regla, escuadra, compás, transportador, hojas de dibujo lisas)

- Cartón y tarjetas de colores para la construcción de sólidos geométricos
 - Kit Strawbees, palos de helado, pajitas, limpiapipas, bastoncillos de algodón.
 - pegamento caliente
 - materiales reciclados
- Material para automatizar el invernadero:
 - Kit Arduino UNO con sensores y actuadores (ver proyectos 1-2-3-4)

Uso de las TIC:

- Ordenadores, tabletas, teléfonos inteligentes.
- Software en la nube Tinkercad
- Entorno de programación mBlock
- Entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino
- Entorno de desarrollo App Inventor, aplicación "AI Companion".
- Internet

Coaching

Preguntas útiles:

- Parte 1 de la metodología
 - ¿Qué elementos ambientales necesita una planta para poder vivir y desarrollarse? (terreno y clima)
 - ¿Cuáles son los principales componentes que forman el suelo?
 - ¿Cuáles son los factores climáticos que influyen en la vida de las plantas? (luz-temperatura-lluvia-humedad del aire, viento)
 - ¿Qué son la fotosíntesis y la respiración clorofílica y cómo se producen en las plantas? (fisiología y ciclo vital de las plantas)
 - ¿Qué es el efecto invernadero? ¿Cómo se produce?
 - ¿Cómo podemos reproducir el efecto invernadero en casa?
 - ¿Cómo se recogen los datos de temperatura y cómo se analizan?
 - ¿Qué papel desempeña el CO₂?
- Parte 2 de la metodología
 - ¿Qué es un desarrollo y un modelo de un sólido?
 - ¿Qué es una estructura de soporte?
 - ¿Qué es una estructura modular y de qué está hecha?
 - ¿De qué depende la resistencia de una estructura?
 - ¿Cómo se hace un modelo real a partir de un dibujo?
- Parte 3 de la metodología
 - ¿Qué es el microprocesador Arduino? ¿Cómo funciona?
 - ¿Qué son los sensores?
 - ¿Qué son los actuadores?
 - ¿Cómo se realizan las distintas conexiones?
 - ¿Cómo empezamos a trabajar con los circuitos de Tinkercad?

- ¿Cómo diseñamos y programamos en Tinkercad?
 - ¿Cómo simulamos el circuito con Tinkercad y evaluamos la depuración?
 - ¿Cómo programamos con mBlock?
 - ¿Cómo subimos un sketch al IDE de Arduino?
 - ¿Cómo enviamos datos al microprocesador Arduino UNO desde el IDE?
 - ¿Cómo probamos los circuitos?
- Parte 4 de la metodología
 - ¿Qué son los sensores?
 - ¿Cómo empezamos con App Inventor?
 - ¿Cómo diseñamos y programamos la App?
 - ¿Cómo probamos la aplicación?

Trabajo en equipo:

- Los grupos están formados por 2-3 alumnos (2 alumnos en la parte del experimento científico, 3 en la de la automatización del invernadero).
- Habilidades necesarias en un grupo::
 - Colaboración
 - Comunicación
 - Capacidad de comparar e interactuar
 - Confianza
 - Responsabilidad
 - Solución de problemas
 - Gestión y organización

Evaluación formativa:

- Trabajo en grupo
- Contribución individual al trabajo
- Respeto de los plazos de entrega de las 4 actividades
- Grados de dificultad de la tarea
- Habilidades de resolución de problemas
- Creatividad

Ajustes

Ideas generales:

- Ideas con niños: (12-15). Utilizando App Inventor, los alumnos deben diseñar una aplicación móvil para iluminar un led.
- Los distintos proyectos pueden ampliarse o simplificarse en función del nivel inicial de los alumnos.

Consejos y trucos

Para utilizar Arduino es necesario tener buenos conocimientos de programación y robótica, en caso de que esta tecnología sea demasiado exigente se puede utilizar littleBits, una plataforma de módulos electrónicos con funciones específicas, que además permitirá el control remoto del circuito inteligente.

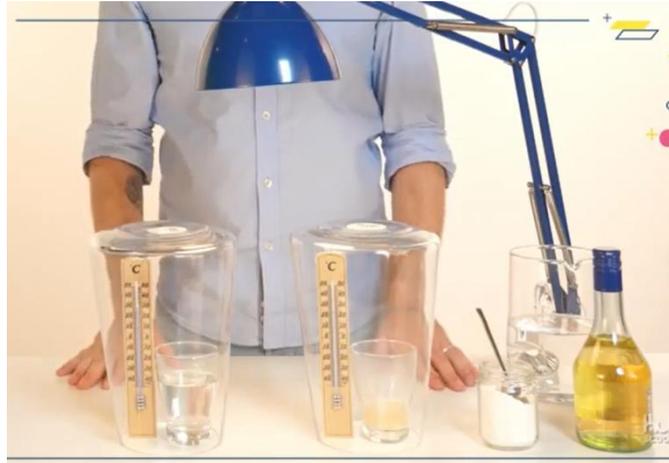
APÉNDICE 1

EFFECTO INVERNADERO: ¿QUÉ ES?

En esta actividad, formulamos hipótesis y experimentamos sobre cómo el dióxido de carbono (CO₂) puede influir en la temperatura de la Tierra para comprender el Efecto Invernadero. Los estudiantes responderán la pregunta: ¿Cómo afecta el dióxido de carbono a la temperatura de la Tierra?

Grupo	Compuesto por 2 estudiantes
Materiales	<ul style="list-style-type: none">● 2 recipientes de vidrio grandes● termómetros ambientales instantáneos● 2 vasos de vidrio● 1 cucharita● Agua● 100 ml de vinagre de vino● 1 cucharadita de bicarbonato de sodio● 1 lámpara de mesa con bombilla incandescente
Ejercicio	En este ejercicio, se analizará la temperatura dentro de dos recipientes. Hay dos muestras: una contiene CO ₂ y la otra se usa como control.
Fases	<ol style="list-style-type: none">1. Coloca los dos recipientes debajo de la lámpara para que reciban la misma cantidad de luz. (Los recipientes y la lámpara NO deben moverse durante el experimento).2. Toma los dos vasos y coloca junto a ambos dos termómetros que deben medir la misma temperatura.3. Vierte un poco de agua en el primer vaso, llenándolo hasta la mitad.4. Pon una cucharadita de bicarbonato y 100 ml de vinagre en el segundo vaso. La unión de estas dos sustancias desencadena una reacción química que produce dióxido de carbono.5. Cubre rápidamente tanto los vasos como los termómetros con los dos frascos de vidrio grandes. Cubre primero el segundo vaso para que el dióxido de carbono producido por la reacción no se disperse.

6. Registra la temperatura inicial de cada termómetro en la Tabla 1.



7. Enciende la lámpara para calentar ambos recipientes
8. Espera 2 minutos y mira la temperatura.
9. Espera otros 2 minutos y vuelve a leer la temperatura. Continúa hasta obtener 8 lecturas.
10. Registra los datos en la Tabla 1 y construye un gráfico cartesiano en la sección Resultados. Incluye un título y variables en los ejes de su gráfico.

Análisis

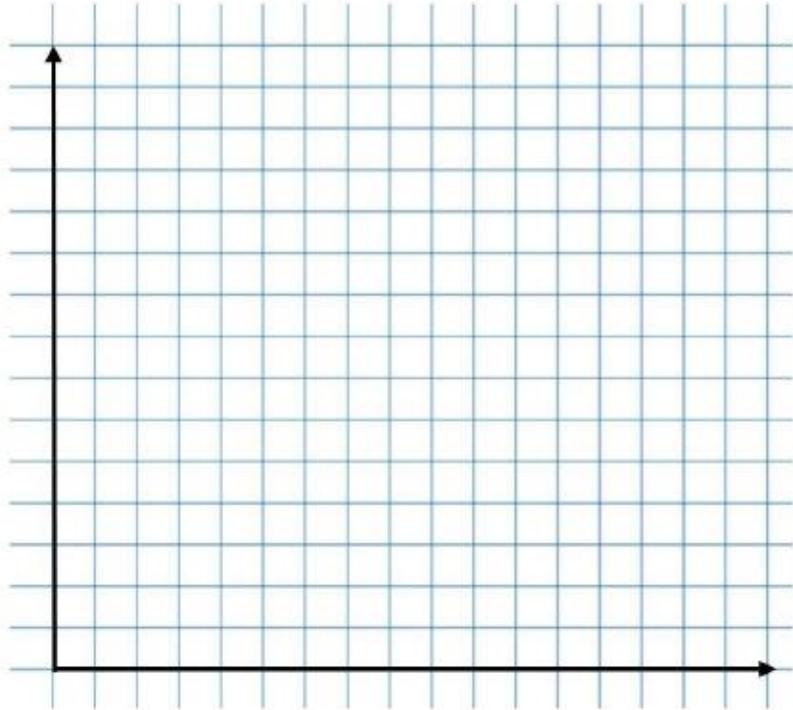
1. En realidad, ¿a qué corresponden la lámpara y los dos recipientes?

Resultados

TABLA 1

TABLA 1 - Resultados del experimento		
Tiempo	Temp. recipiente 1	Temp. recipiente 2
0 minutos		
2 minutos		
4 minutos		
6 minutos		
8 minutos		
10 minutos		

12 minutos		
14 minutos		
16 minutos		



Discusión con comparación entre los estudiantes

1. Compara los resultados de los dos recipientes. ¿Los resultados están de acuerdo con tus predicciones?

2. Explica tus resultados

	<ul style="list-style-type: none"> ● Rotuladores de colores ● Baraja de cartas ● Tijeras ● Grapadora ● Herramientas de dibujo ● Tarjetas de colores ● Pajitas de colores ● Limpiadores de pipa ● Palitos de helados ● Algodón ● pegamento caliente ● Strawbees con conectores
MATERIALES SUMINISTRADOS	Tarjetas formato A3 de elementos naturales y obras de arte
FASE I: INTRODUCCIÓN Y OBSERVACIÓN DE LA REALIDAD	Los estudiantes reciben imágenes de elementos naturales y obras de arte antiguas y modernas. Se les pide que encuentren las formas geométricas en las imágenes y, superponiendo una primera hoja de calco, las resalten con un color azul. En una segunda hoja de calco pedimos encontrar las estructuras modulares que componen las formas y repasarlas con un color verde. Para la tercera hoja de calco, el profesor pide identificar la estructura portante, el conjunto de elementos que permiten que los cuerpos mantengan su forma (diagonales, medianas y nudos), y se puede identificar con un color rojo. En cada figura se debe indicar si la imagen se refiere a una superficie plana o se refiere al espacio. Finalmente, se pide hipotetizar por qué se utilizaron estas formas y cuál es la más común.
FASE II: EXPERIMENTACIÓN Y REFLEXIÓN	Se divide la clase en grupos de 2 alumnos, a cada uno se le entrega una baraja de cartas y se le pide que cree estructuras modulares con forma triangular y cuadrangular. Finalmente deberán responder a la siguiente pregunta: ¿cuál de las dos estructuras resiste más? ¿Por qué? Se pide a los alumnos que preparen las estructuras de soporte de un tetraedro, un octaedro, un icosaedro, un cubo y un dodecaedro. ¿Cuáles de estos permanecen estables e indeformables? ¿Por qué? ¿Cómo podemos hacer que las estructuras que no son estables se vuelvan estables?
FASE III: ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN	Después de ver los siguientes documentos: https://www.youtube.com/watch?v=JjfXKjdMDck (9:15 - Sólidos Platónicos) Los mismos grupos de alumnos, tomando como referencia una de las figuras reticulares o sólidos platónicos o euclidianos, crean el modelo desarrollando el sólido tridimensional con la técnica del origami. Finalmente, crean las celosías espaciales de la forma vista anteriormente con el uso de pajitas y limpiapipas,

	o Strawbees. También se pueden crear formas geodésicas con módulos triangulares de cartón.
FASE IV: PRESENTACIÓN DEL TRABAJO A LA CLASE	Cada grupo presentará su trabajo a sus compañeros y explicará los aspectos positivos y negativos de la experiencia e indicará posibles soluciones.

PARTE DEL ESTUDIANTE

CONSTRUYE UNA CÚPULA GEODÉSICA

MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> ● Hojas para calcar (papel de cebolla) ● Rotuladores de colores ● Baraja de cartas ● Tijeras ● Grapadora
-------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ● Herramientas de dibujo ● Tarjetas de colores ● Pajitas de colores ● Limpiadores de pipa ● Palitos de helados ● Algodón ● pegamento caliente ● Strawbees con conectores
MATERIALES SUMINISTRADOS	Tarjetas formato A3 de elementos naturales y obras de arte
TRABAJO INDIVIDUAL	
FASE I: INTRODUCCIÓN Y OBSERVACIÓN DE LA REALIDAD	<p>Analiza las imágenes de elementos naturales y obras de arte en las fichas proporcionadas por el profesor. Identifica las formas geométricas en las imágenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ superpón una primera hoja de calco en la foto y resalta la forma con un color azul. Encuentra las estructuras modulares en las imágenes: ❖ Superpón la foto con una segunda hoja de calco y resalta las estructuras con un color verde. Identifica la estructura portante, el conjunto de elementos que permiten que los cuerpos mantengan su forma (diagonales, medianas y nudos) en las imágenes: ❖ Superpón una tercera hoja de calco sobre la foto y resalta la estructura con un color rojo. En cada figura debes indicar si la imagen se refiere a una superficie plana o se refiere al espacio. Luego responde la siguiente pregunta. <p>¿Por qué se usan las diferentes formas que has identificado?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>¿Cuál es la forma más común? Justifica tu respuesta.</p> <hr/> <hr/>
TRABAJO POR PAREJAS	
II FASE : EXPERIMENTACIÓ N Y REFLEXIÓN	<p>PRIMERA PARTE</p> <p>Tienes una baraja de cartas a tu disposición, intenta hacer estructuras modulares en forma triangular y cuadrangular. Luego responde la siguiente pregunta:</p>

	<p>¿Cuál de las dos estructuras resiste más? ¿Por qué?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>SEGUNDA PARTE Usando el material a tu disposición, construye las estructuras de soporte de un tetraedro, un octaedro, un icosaedro, un cubo y un dodecaedro. Finalmente responde las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué estructuras permanecen estables e indeformables? ¿Por qué?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>¿Cómo podrías hacer que las estructuras que no son estables se vuelvan estables?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>FASE III: ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN</p>	<p>En esta fase hay que trabajar en grupo con un compañero. Después de ver los siguientes documentos https://www.youtube.com/watch?v=JjfXKjdMDck (9:15 - Sólidos Platónicos)</p> <p>Toma como referencia una de las figuras de celosía o sólidos platónicos o euclidianos y crea el modelo desarrollando el sólido tridimensional (puedes usar la metodología que prefieras, desarrollo de un sólido tridimensional, origami...). Finalmente, crea las celosías espaciales de la forma vista anteriormente con el uso de pajitas y limpiapipas, o Strawbees, o con bastoncillos de algodón y pegamento caliente.</p>
<p>FASE IV: REFLEXIÓN Y PRESENTACIÓN DEL TRABAJO A LA CLASE</p>	<p>Ahora piensa en tu trabajo. ¿Cuáles fueron los puntos fuertes o aspectos positivos de la experiencia?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p>¿Cuáles fueron las debilidades o aspectos negativos que encontraste? ¿Y cómo podrías superarlos?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

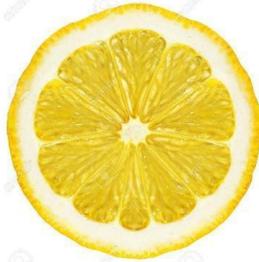
	<hr/> <p>Finalmente, presenta tu trabajo a la clase ayudándote con las respuestas a las preguntas que proporcionaste anteriormente.</p>
--	---

WORKSHEET



Estructura de una colmena

Imágen



Sección de un limón

Imágen



Mariposa

Imágen



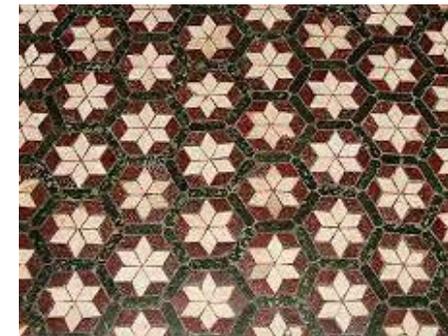
Suelo romano Opus sectile

Imágen



Suelo romano Opus sectile

Imágen.....



Suelo de Santa Maria in Cosmedin, Roma

Imágen



Pavimento
cosmatesco

Imágen



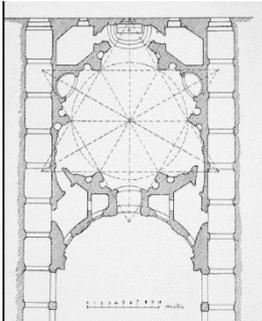
Michelangelo
Buonarroti,
Pietà di San
Pietro, 1497-
1499 Roma

Imágen



Madonna del Belvedere,
Raffaello Sanzio, 1506

Imágen



Francesco Borromini
Sant'Ivo alla Sapienza,
1642-1660, Roma

Picture



Romanescu

Imágen

.....



Leonardo da Vinci, Madonna col
bambino e Sant'Anna, 1513-1519

Imágen

Filippo Brunelleschi, Spedale degli Innocenti, 1419, Florencia Imágen



Detail of the ashlar on the facade of Palazzo dei Diamanti, 1493-1503, Ferrara Imágen



Leonardo Da Vinci, Vergine delle rocce, 1503/1506

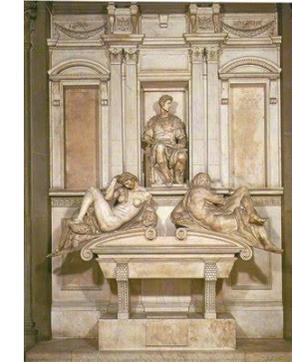
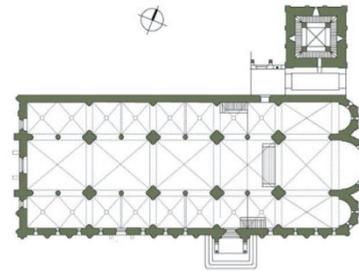
Imágen



Leon Battista Alberti, facade, Basilica di Santa Maria Novella, Florencia

Imágen

Lanfranco, Módena , plan de la catedral, XII sec. Imágen



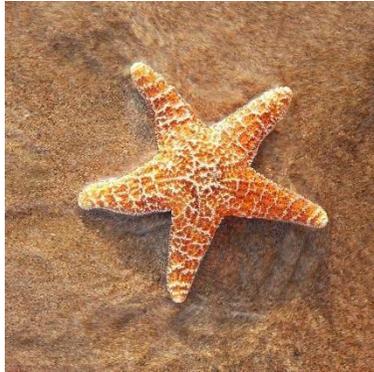
Michelangelo Buonarroti, Lorenzo de' Medici's Tomb, Florencia

Imágen



Anagallis Arvensis

Imágen



Estrella de mar

Imágen



Stapelia variegata

Imágen.....



Estrella dodecaedro de Paolo Uccello, Basilica de San Marcos

Imágen

Luigi Vanvitelli, Lazzeretto di Ancona, conocido como "Mole Vanvitelliana", 1733 - 1743, Ancona



Imágen



Pirámide de Cestia, Roma

Imágen



Tela de araña

Imágen

.....



Abeto

Imágen

.....



Monte Cervino

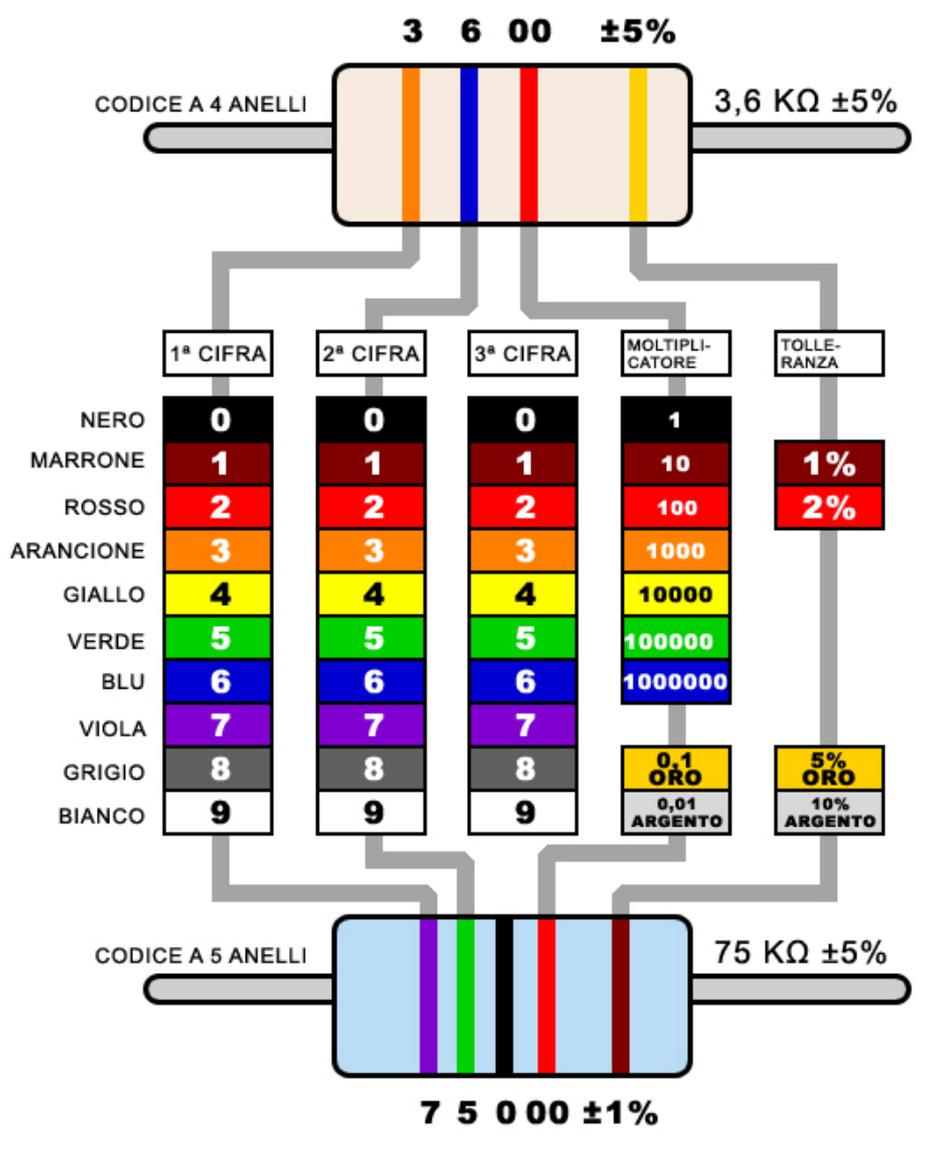
Imágen

APÉNDICE 3

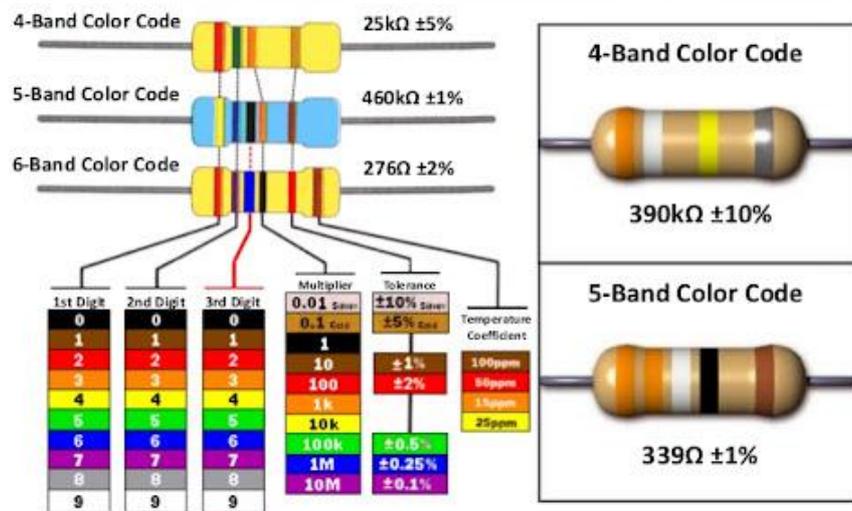
PROYECTO 1: MEDIMOS LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD EN EL INTERIOR DE NUESTRO INVERNADERO

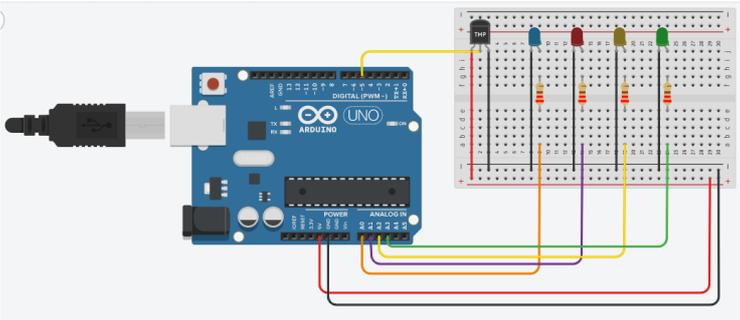
Materiales	<ul style="list-style-type: none">● 1 placa Arduino UNO● 1 placa de pruebas● 1 sensor de temperatura y humedad DHT-11● 4 LED (azul-rojo-amarillo-verde)● 4 resistencias (220 ohmios)● Cables																		
Voltaje LED	<table border="1"><thead><tr><th data-bbox="438 660 751 705">Colore LED</th><th data-bbox="751 660 1157 705">tensione di giunzione Vf (volt)</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="438 705 751 750">infrarosso</td><td data-bbox="751 705 1157 750">1,3..1,5</td></tr><tr><td data-bbox="438 750 751 795">rosso</td><td data-bbox="751 750 1157 795">1,8..2,2</td></tr><tr><td data-bbox="438 795 751 840">giallo</td><td data-bbox="751 795 1157 840">2,2..2,8</td></tr><tr><td data-bbox="438 840 751 884">arancione</td><td data-bbox="751 840 1157 884">2,2..2,8</td></tr><tr><td data-bbox="438 884 751 929">verde</td><td data-bbox="751 884 1157 929">3..3,4</td></tr><tr><td data-bbox="438 929 751 974">blu</td><td data-bbox="751 929 1157 974">3,2..3,5</td></tr><tr><td data-bbox="438 974 751 1019">bianco</td><td data-bbox="751 974 1157 1019">3,2..3,5</td></tr><tr><td data-bbox="438 1019 751 1064">Ultravioletto</td><td data-bbox="751 1019 1157 1064">3,5..4</td></tr></tbody></table>	Colore LED	tensione di giunzione Vf (volt)	infrarosso	1,3..1,5	rosso	1,8..2,2	giallo	2,2..2,8	arancione	2,2..2,8	verde	3..3,4	blu	3,2..3,5	bianco	3,2..3,5	Ultravioletto	3,5..4
Colore LED	tensione di giunzione Vf (volt)																		
infrarosso	1,3..1,5																		
rosso	1,8..2,2																		
giallo	2,2..2,8																		
arancione	2,2..2,8																		
verde	3..3,4																		
blu	3,2..3,5																		
bianco	3,2..3,5																		
Ultravioletto	3,5..4																		

¿Cómo leer el código de color de las resistencias?

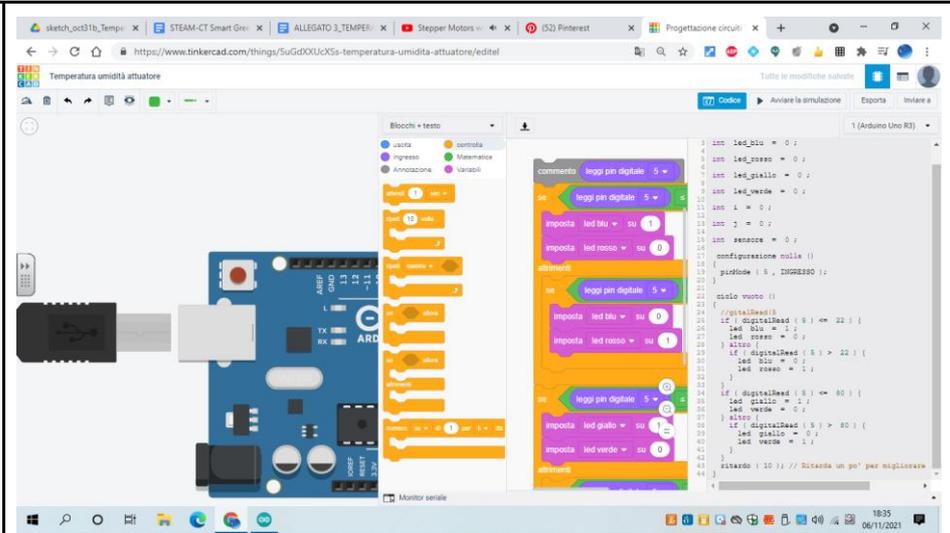


Resistor Color Code



<p>¿Cómo leer el valor de las resistencias?</p>	<p>Fórmula para calcular la resistencia.</p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> $R = (V_{lim} - V_{led}) / I$ </div> <p>La corriente que puede soportar un LED está generalmente entre 15 y 20 mA</p> <p>EJEMPLOS PARA LED VERDE</p> <p>$R = 5V - 2V / 15mA = 3V / 15mA = 3V / 0,015A = 200 \text{ OHMIOS}$</p> <p>Se elige la resistencia ligeramente superior</p>
<p>Esquema con Tinkercad</p>	
<p>Resistencias</p>	<p>¿Qué valor tendrá la resistencia conectada a los LED azul, rojo, amarillo y verde? Justifica tu respuesta.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Programación con bloques</p>	<p>En esta parte los alumnos realizarán algunas hipótesis de programación del circuito y las probarán a través del simulador; si es necesario, luego pasarán a revisar los errores cometidos en la programación de bloques con mBlock.</p>

Text Code



```
sketch_oct31b_Temperatura_e_Umidit_ | Arduino 1.8.13
File Modifica Sketch Strumenti Aiuto
sketch_oct31b_Temperatura_e_Umidit_
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial bt (1,0);
#include <Adafruit_Sensor.h>

#include <DHT.h>
int length = 1;
#define DHTPIN 5
#define DHTTYPE DHT11
#define LED_COLD A0
#define LED_OTTIMALE A1
#define LED_UMIDITA'_BASSA A2
#define LED_UMIDITA'_OTTIMALE A3
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  bt.begin(9600);
  Serial.println("SENSORE TEMPERATURA E UMIDITA'!");

  dht.begin();
}
72 - 68 Arduino Uno su COM3
```

[code]
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial bt (1,0);
#include <Adafruit_Sensor.h>

#include <DHT.h>
int length = 1;
#define DHTPIN 5
#define DHTTYPE DHT11

```

#define LED_COLD A0
#define LED_OTTIMALE A1
#define LED_UMIDITA'_BASSA A2
#define LED_UMIDITA'_OTTIMALE A3
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  bt.begin(9600);
  Serial.println("SENSORE TEMPERATURA E UMIDITA'!");

  dht.begin();
}

void loop() {
  pinMode (A0 , OUTPUT);
  pinMode (A1 , OUTPUT);
  pinMode (A2 , OUTPUT);
  pinMode (A3 , OUTPUT);
  delay(2000);

  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  float f = dht.readTemperature(true);

  if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
    Serial.println("Lettura sensore DHT fallito!");
    return;
  }

  Serial.print("Umidità: ");
  Serial.print(h);
  Serial.print(" %\t");
  Serial.print("Temperatura: ");
  Serial.print(t);
  Serial.println(" *C ");
  bt.print(h);
  bt.print(";");
  bt.print(t);
  bt.println(";");

  if (t <= 22) {
    Serial.println("Troppo freddo!");
  }
}

```

```
digitalWrite(A0, HIGH);
digitalWrite(A1, LOW);
}
if (h <= 80) {
  Serial.println("Troppo secco!");
  digitalWrite(A2, HIGH);
  digitalWrite(A3, LOW);
}

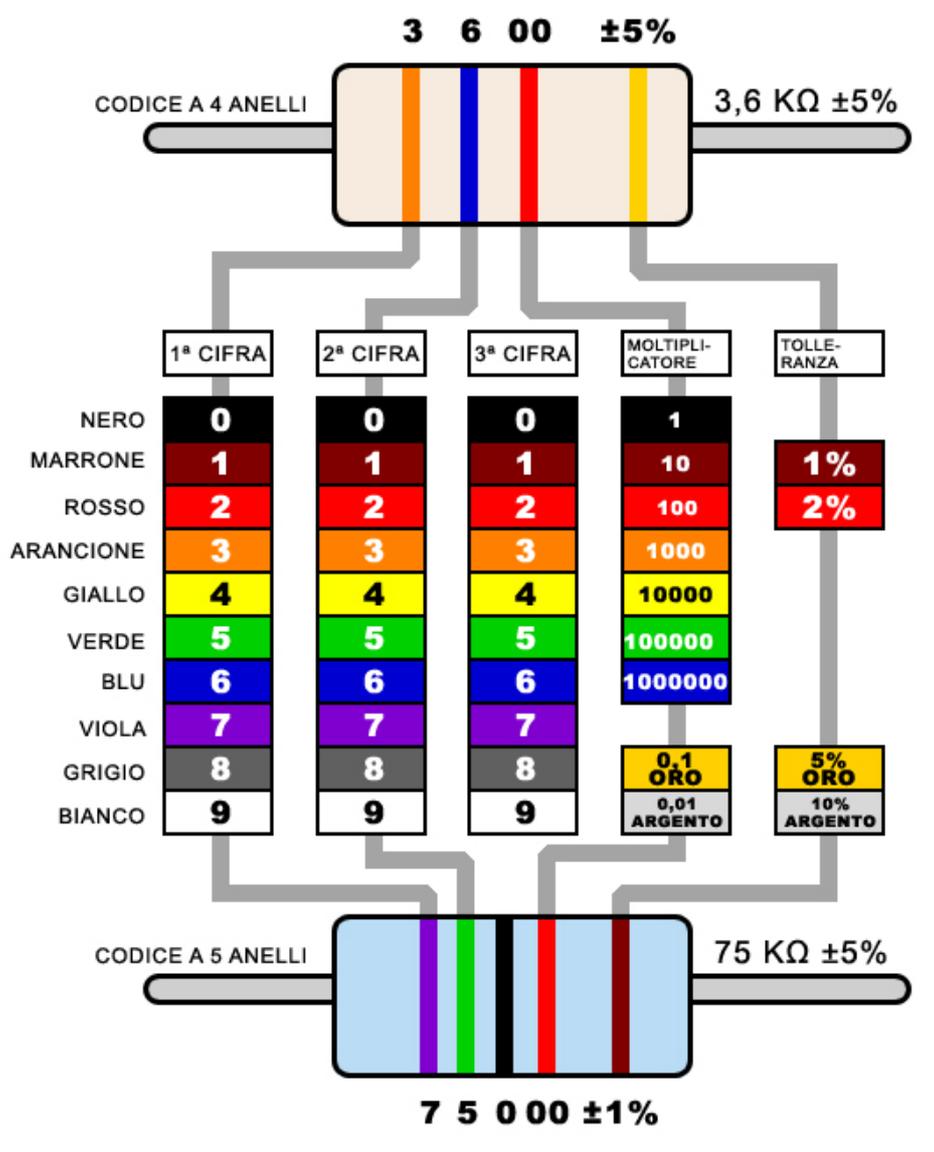
if (t > 22) {
  Serial.println("Temperatura ottimale!");
  digitalWrite(A0, LOW);
  digitalWrite(A1, HIGH);
}
if (h > 80) {
  Serial.println("Umidità ottimale!");
  digitalWrite(A2, LOW);
  digitalWrite(A3, HIGH);
}
}
```

APÉNDICE 4

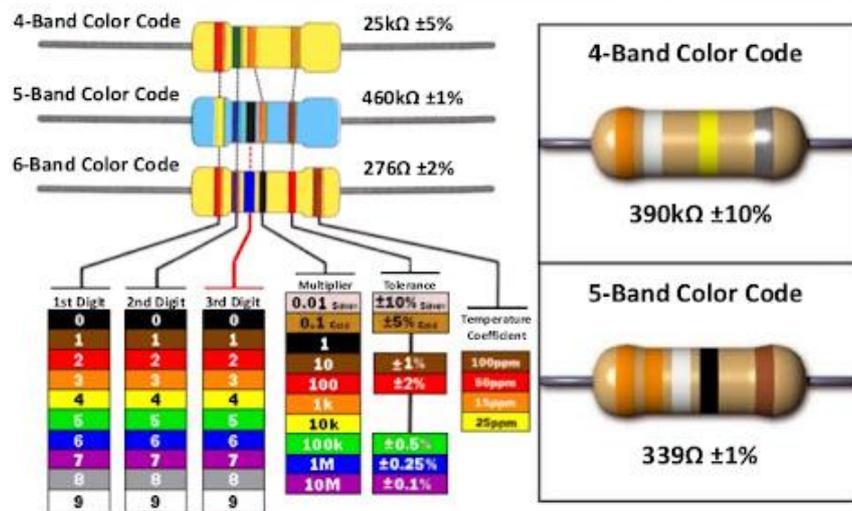
PROYECTO 2: MEDIMOS EL BRILLO DENTRO DE NUESTRO INVERNADERO

Materiales	1 tablero 1 fotoresistencia 1 led 1 resistencia de 220 ohmios 1 resistencia de 10.000 ohmios 5 Cables																		
LED VOLTAGE	<table border="1" data-bbox="438 459 1157 884"> <thead> <tr> <th>Colore LED</th> <th>tensione di giunzione Vf (volt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>infrarosso</td> <td>1,3..1,5</td> </tr> <tr> <td>rosso</td> <td>1,8..2,2</td> </tr> <tr> <td>giallo</td> <td>2,2..2,8</td> </tr> <tr> <td>arancione</td> <td>2,2..2,8</td> </tr> <tr> <td>verde</td> <td>3..3,4</td> </tr> <tr> <td>blu</td> <td>3,2..3,5</td> </tr> <tr> <td>bianco</td> <td>3,2..3,5</td> </tr> <tr> <td>Ultravioletto</td> <td>3,5..4</td> </tr> </tbody> </table>	Colore LED	tensione di giunzione Vf (volt)	infrarosso	1,3..1,5	rosso	1,8..2,2	giallo	2,2..2,8	arancione	2,2..2,8	verde	3..3,4	blu	3,2..3,5	bianco	3,2..3,5	Ultravioletto	3,5..4
Colore LED	tensione di giunzione Vf (volt)																		
infrarosso	1,3..1,5																		
rosso	1,8..2,2																		
giallo	2,2..2,8																		
arancione	2,2..2,8																		
verde	3..3,4																		
blu	3,2..3,5																		
bianco	3,2..3,5																		
Ultravioletto	3,5..4																		
¿Cómo leer el valor de las resistencias?	<p>Fórmula para calcular la resistencia.</p> $R = (V_{lim} - V_{led}) / I$ <p>La corriente que puede soportar un LED está generalmente entre 15 y 20 mA</p> <p>EJEMPLOS PARA LED VERDE</p> <p>R= 5V-2V/15mA = 3V/15mA = 3V/0,015A = 200 OHMIOS</p> <p>Se elige la resistencia ligeramente superior</p>																		

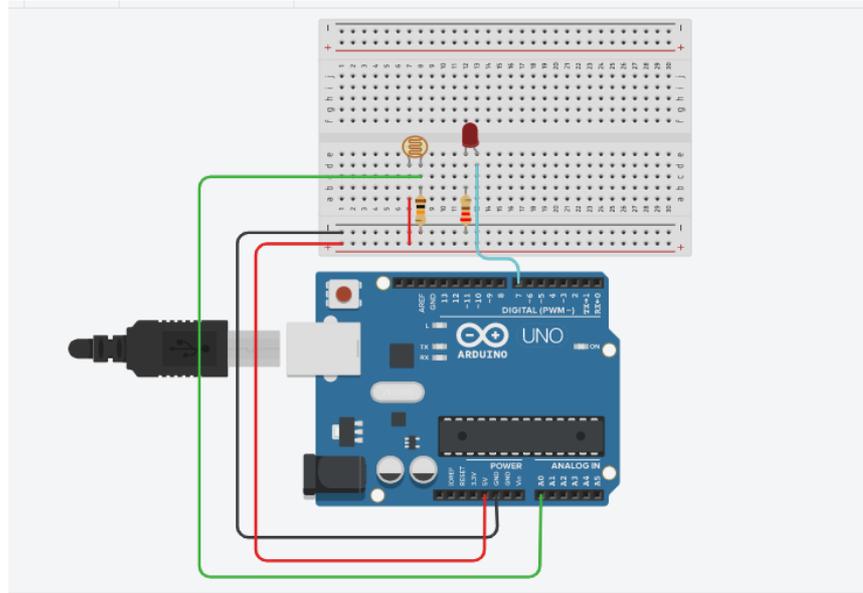
¿Cómo leer el código de color de las resistencias?



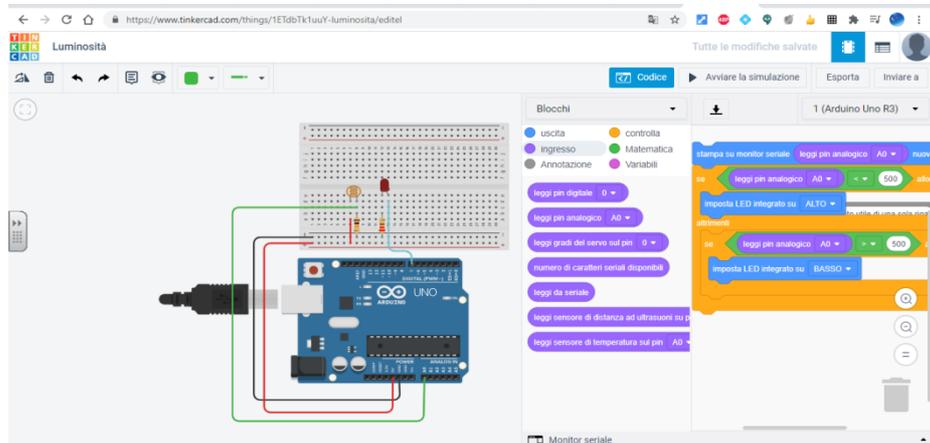
Resistor Color Code



Esquema con Tinkercad

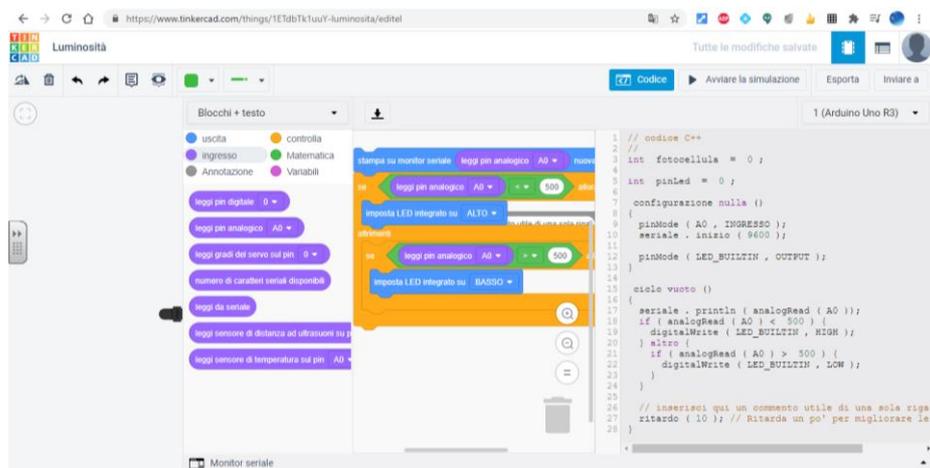


Programación con bloques



En esta parte los alumnos realizarán algunas hipótesis de programación del circuito y las probarán a través del simulador; si es necesario, luego pasarán a revisar los errores cometidos en la programación de bloques con mBlock.

Código de texto



```
sketch_oct26a_fotoresistenza
int luminosita=0;
int pinLed=7;
int pinSensore=0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pinLed,OUTPUT);
  pinMode(pinSensore,INPUT);
}

void loop() {
  luminosita=analogRead (0);
  if (luminosita < 500){
    digitalWrite(pinLed,HIGH);
    Serial.println(luminosita);
  }

  else{
    digitalWrite(pinLed,LOW);
    delay (100);
  }
}
```

```
1. int analogInPin = A0;
2. int sensorValue = 0;
3. int ledR = 5;
4. int ledV = 3;
5. void setup() {
6.   Serial.begin(9600);
7.   pinMode( analogInPin, INPUT);
8.   pinMode (ledR, OUTPUT);
9.   pinMode (ledV, OUTPUT);
10. }
11.
12. void loop() {
13.   sensorValue = analogRead(analogInPin);
14.   if (sensorValue<200){
15.     digitalWrite (ledV,HIGH);
16.     delay(10);
17.     digitalWrite (ledV,LOW);
18.   }
19.   else{
20.     digitalWrite (ledV,LOW);
21.   }
22.   if (sensorValue>700){
23.     digitalWrite (ledR,HIGH);
24.     delay(500);
25.     digitalWrite (ledR,LOW);
26.   }
27.   else{
28.     digitalWrite (ledR,LOW);
29.   }
30.
31.   Serial.print("sensor = " );
32.   Serial.println(sensorValue);
33.
```

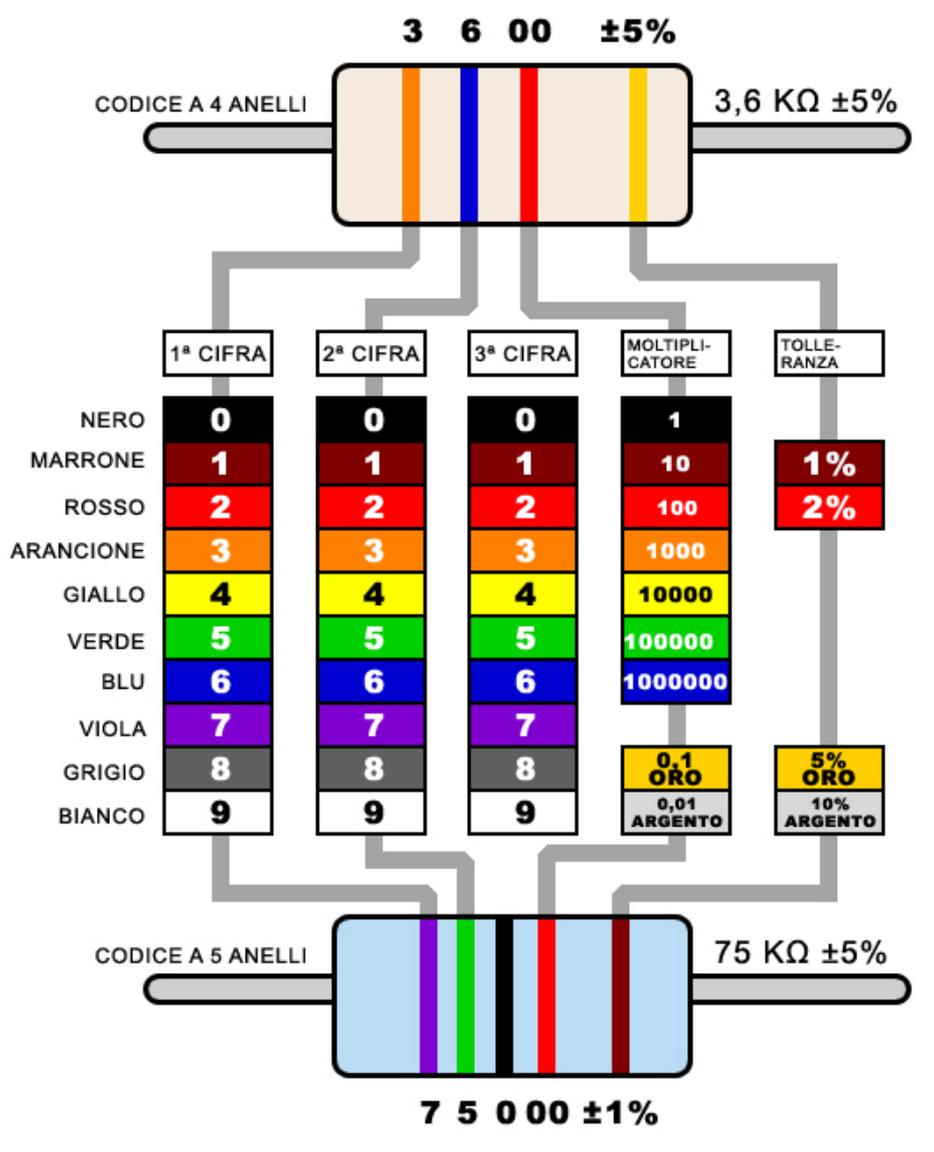
```
34. delay(1000);  
35. }
```

APÉNDICE 5

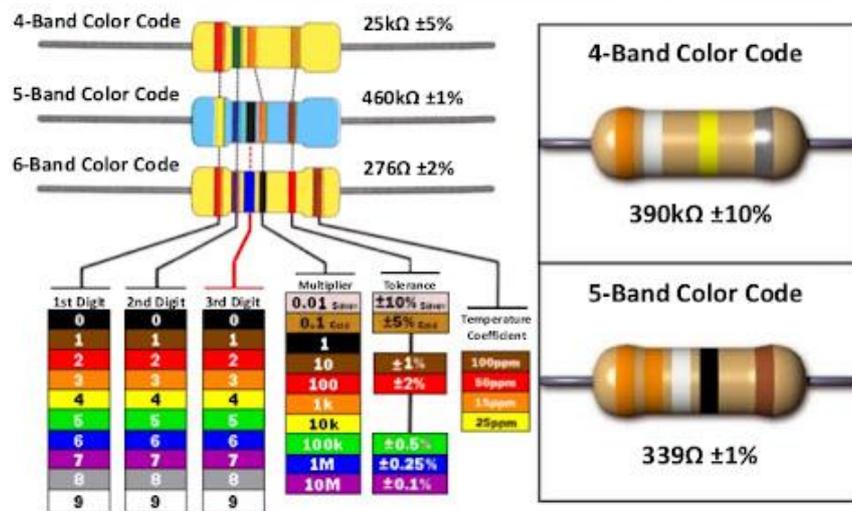
PROYECTO 3: MEDIMOS LA CONCENTRACIÓN DE UN GAS EN EL INTERIOR DE NUESTRO INVERNADERO

<p>Materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 placa de pruebas ● 1 sensor de gas montado sobre una base y con salida analógica y digital ● 1 led ● 1 zumbador ● 1 resistencia de 220 ohmios ● Cables 																		
<p>Voltaje LED</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Colore LED</th> <th>tensione di giunzione Vf (volt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>infrarosso</td> <td>1,3..1,5</td> </tr> <tr> <td>rosso</td> <td>1,8..2,2</td> </tr> <tr> <td>giallo</td> <td>2,2..2,8</td> </tr> <tr> <td>arancione</td> <td>2,2..2,8</td> </tr> <tr> <td>verde</td> <td>3..3,4</td> </tr> <tr> <td>blu</td> <td>3,2..3,5</td> </tr> <tr> <td>bianco</td> <td>3,2..3,5</td> </tr> <tr> <td>Ultravioletto</td> <td>3,5..4</td> </tr> </tbody> </table>	Colore LED	tensione di giunzione Vf (volt)	infrarosso	1,3..1,5	rosso	1,8..2,2	giallo	2,2..2,8	arancione	2,2..2,8	verde	3..3,4	blu	3,2..3,5	bianco	3,2..3,5	Ultravioletto	3,5..4
Colore LED	tensione di giunzione Vf (volt)																		
infrarosso	1,3..1,5																		
rosso	1,8..2,2																		
giallo	2,2..2,8																		
arancione	2,2..2,8																		
verde	3..3,4																		
blu	3,2..3,5																		
bianco	3,2..3,5																		
Ultravioletto	3,5..4																		
<p>¿Cómo leer el valor de las resistencias?</p>	<p>Fórmula para calcular la resistencia.</p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> $R = (V_{lim} - V_{led}) / I$ </div> <p>La corriente que puede soportar un LED está generalmente entre 15 y 20 mA</p> <p>EJEMPLOS PARA LED VERDE</p> <p>R= 5V-2V/15mA = 3V/15mA = 3V/0,015A = 200 OHMIOS</p> <p>Se elige la resistencia ligeramente superior</p>																		

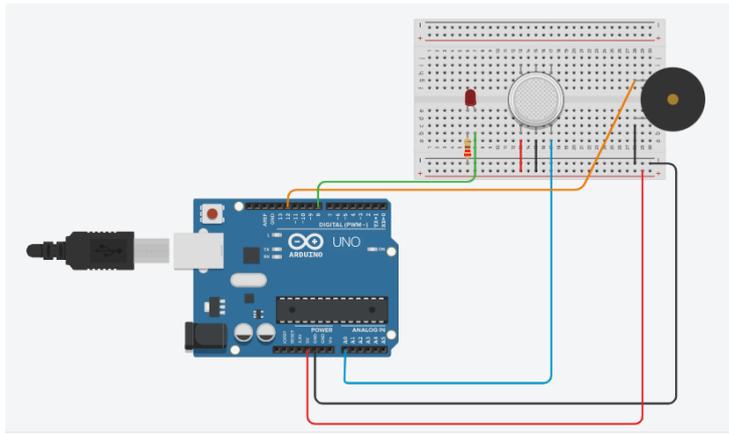
¿Cómo leer el código de color de las resistencias?



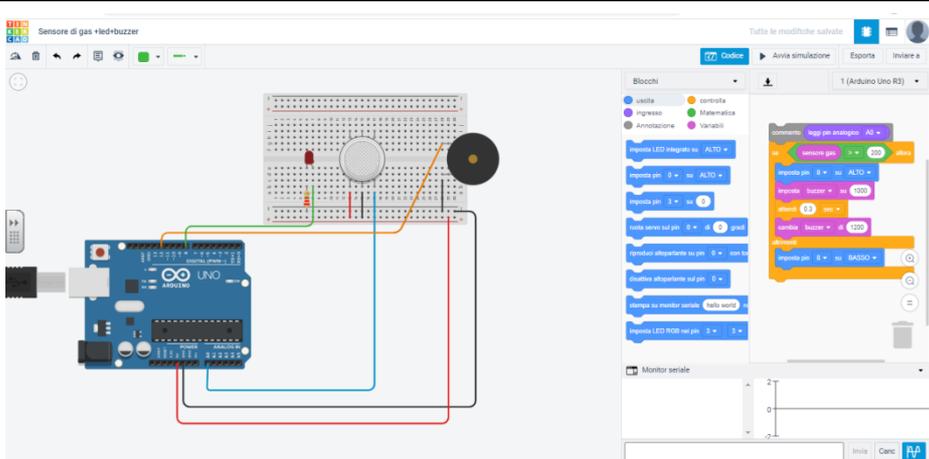
Resistor Color Code



Esquema conTinkercad

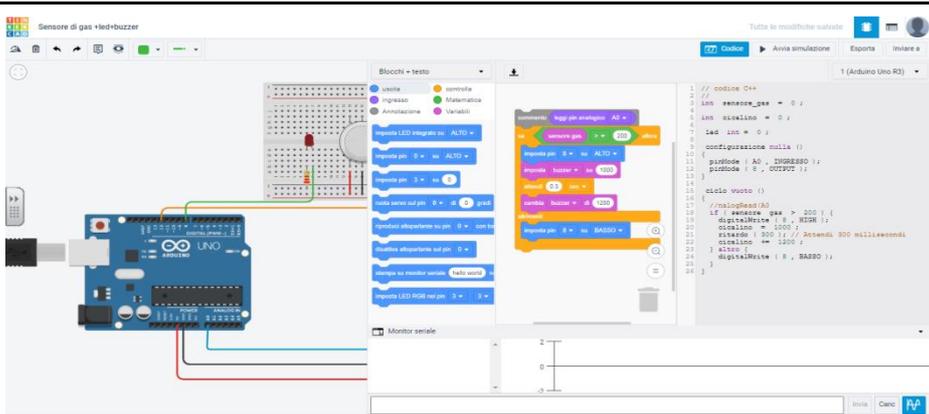


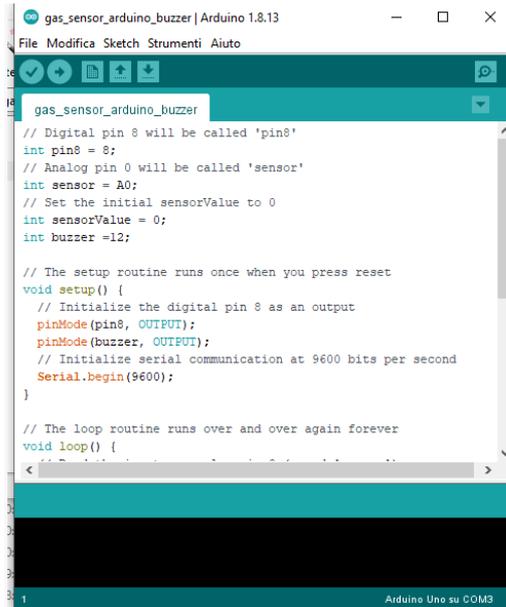
Programación con bloques



In this part the pupils will make some hypotheses of programming the circuit and will test them through the simulator; if necessary they will then go to review the errors made in block programming with mBlock

Código de texto





```
gas_sensor_arduino_buzzer | Arduino 1.8.13
File Modifica Sketch Strumenti Aiuto
gas_sensor_arduino_buzzer
// Digital pin 8 will be called 'pin8'
int pin8 = 8;
// Analog pin 0 will be called 'sensor'
int sensor = A0;
// Set the initial sensorValue to 0
int sensorValue = 0;
int buzzer =12;

// The setup routine runs once when you press reset
void setup() {
  // Initialize the digital pin 8 as an output
  pinMode(pin8, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  // Initialize serial communication at 9600 bits per second
  Serial.begin(9600);
}

// The loop routine runs over and over again forever
void loop() {
  // Read the input on analog pin 0 (named 'sensor')
  sensorValue = analogRead(sensor);
  // Print out the value you read
  Serial.println(sensorValue, DEC);
  // If sensorValue is greater than 200
  if (sensorValue > 200) {
    // Activate digital output pin 8 - the LED will light up
    digitalWrite(pin8, HIGH);
    tone(buzzer,1000,200);
    delay(300);
  }
}
```

```
// Digital pin 8 will be called 'pin8'
int pin8 = 8;
// Analog pin 0 will be called 'sensor'
int sensor = A0;
// Set the initial sensorValue to 0
int sensorValue = 0;
int buzzer =12;

// The setup routine runs once when you press reset
void setup() {
  // Initialize the digital pin 8 as an output
  pinMode(pin8, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  // Initialize serial communication at 9600 bits per second
  Serial.begin(9600);
}

// The loop routine runs over and over again forever
void loop() {
  // Read the input on analog pin 0 (named 'sensor')
  sensorValue = analogRead(sensor);
  // Print out the value you read
  Serial.println(sensorValue, DEC);
  // If sensorValue is greater than 200
  if (sensorValue > 200) {
    // Activate digital output pin 8 - the LED will light up
    digitalWrite(pin8, HIGH);
    tone(buzzer,1000,200);
    delay(300);
  }
}
```

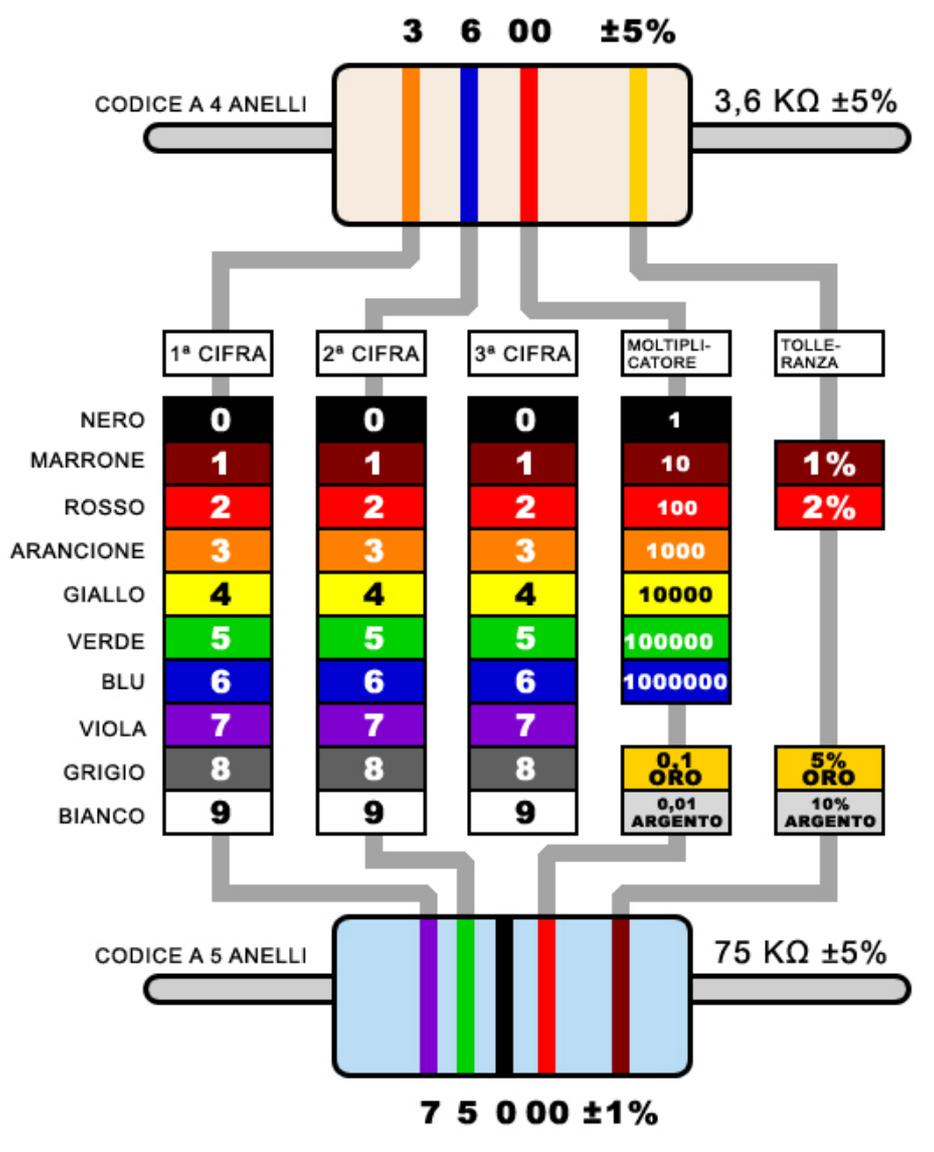
	<pre>tone(buzzer,1200,200); } else { // Deactivate digital output pin 8 - the LED will not light up digitalWrite(pin8, LOW); } }</pre>
--	--

APÉNDICE 6

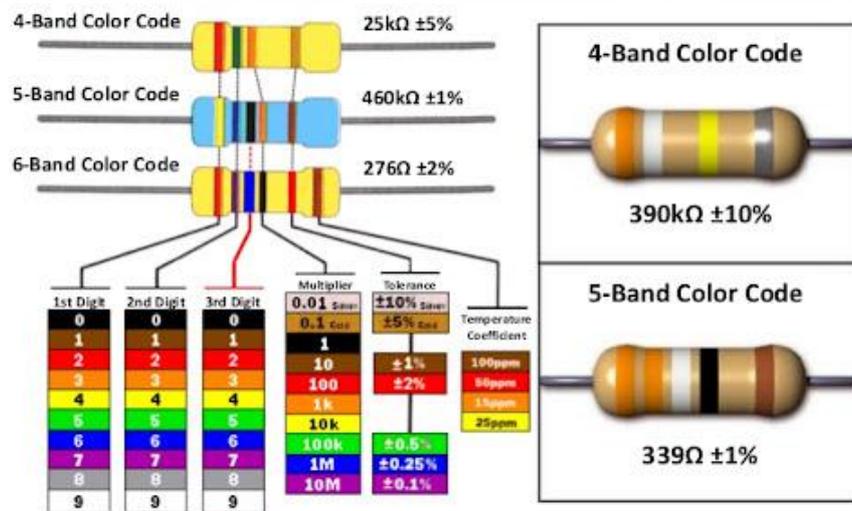
PROYECTO 4: ENCENDAMOS UN LED BLUETOOTH DENTRO DE NUESTRO INVERNADERO A TRAVÉS DE UN DISPOSITIVO MÓVIL

Materiales	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 placa de pruebas ● 1 módulo bluetooth ● 1 led ● 1 resistencia de 220 ohmios ● Cables 																		
Voltaje LED	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: black; color: white;"> <th style="padding: 5px;">Colore LED</th> <th style="padding: 5px;">tensione di giunzione Vf (volt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 5px;">infrarosso</td><td style="padding: 5px;">1,3..1,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">rosso</td><td style="padding: 5px;">1,8..2,2</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">giallo</td><td style="padding: 5px;">2,2..2,8</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">arancione</td><td style="padding: 5px;">2,2..2,8</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">verde</td><td style="padding: 5px;">3..3,4</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">blu</td><td style="padding: 5px;">3,2..3,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">bianco</td><td style="padding: 5px;">3,2..3,5</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Ultravioletto</td><td style="padding: 5px;">3,5..4</td></tr> </tbody> </table>	Colore LED	tensione di giunzione Vf (volt)	infrarosso	1,3..1,5	rosso	1,8..2,2	giallo	2,2..2,8	arancione	2,2..2,8	verde	3..3,4	blu	3,2..3,5	bianco	3,2..3,5	Ultravioletto	3,5..4
Colore LED	tensione di giunzione Vf (volt)																		
infrarosso	1,3..1,5																		
rosso	1,8..2,2																		
giallo	2,2..2,8																		
arancione	2,2..2,8																		
verde	3..3,4																		
blu	3,2..3,5																		
bianco	3,2..3,5																		
Ultravioletto	3,5..4																		
¿Cómo calcular el valor de las resistencias?	<p>Fórmula para calcular la resistencia.</p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $R = (V_{lim} - V_{led}) / I$ </div> <p>La corriente que puede soportar un LED está generalmente entre 15 y 20 mA</p> <p>EJEMPLOS PARA LED VERDE</p> <p>R= 5V-2V/15mA = 3V/15mA = 3V/0,015A = 200 OHMIOS</p> <p>Se elige la resistencia ligeramente superior</p>																		

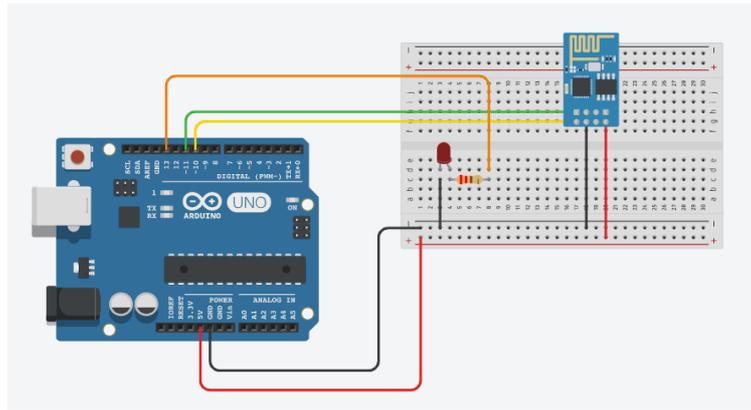
¿Cómo leer el código de color de las resistencias?



Resistor Color Code

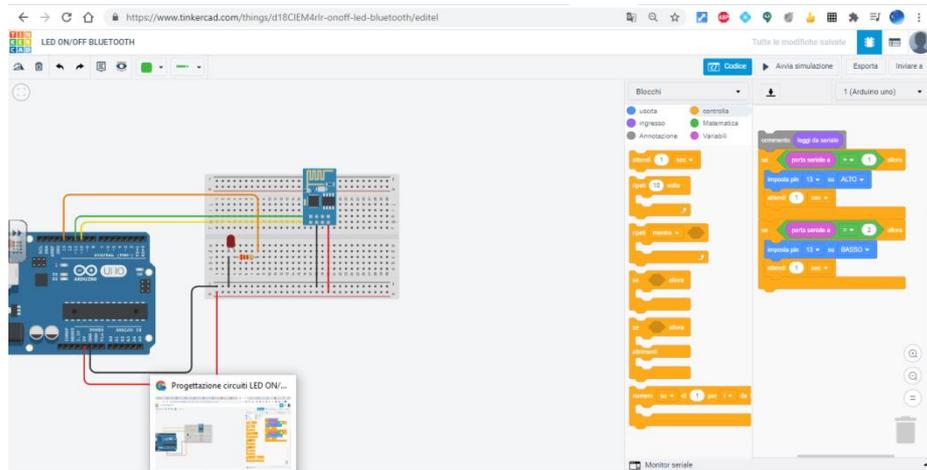


Esquema conTinkercad

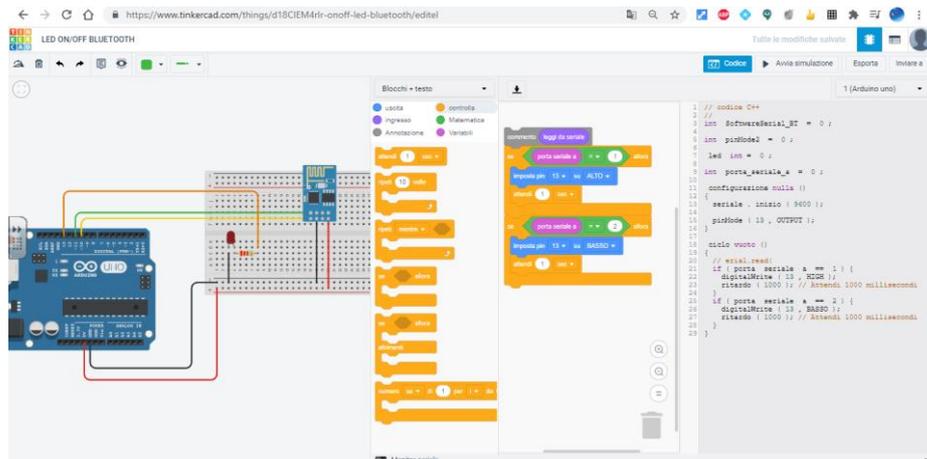


En esta parte los alumnos realizarán algunas hipótesis de programación del circuito y las probarán a través del simulador; si es necesario, luego pasarán a revisar los errores cometidos en la programación de bloques con mBlock.

Programación con bloques



Código de texto



```
#include <SoftwareSerial.h> //libreria di gestione del protocollo di trasmissione seriale  
SoftwareSerial BT(10, 11); // porte alle quali devono essere
```

```

collegate le porte TX ed RX
//
char a; // zona di memorizzazione dei caratteri provenienti dal
telefono
//
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT); // il led e' associato alla porta 13
  BT.begin(9600); // velocita' di trasmissione sulla porta seriale
emulata dalla
  // connessione BT
  BT.println("Arduino pronto"); // messaggio di dispositivo attivo
}
//
void loop()
{
  if (BT.available()) // se e' arrivato qualcosa dalla porta seriale
  {
    a = (BT.read()); // riceve (legge e memorizza in a) il carattere
arrivato
    if (a == '1') // se e' stato ricevuto un 1
    {
      digitalWrite(13, HIGH); // accende il led
      BT.println("LED acceso"); // invia al terminale (al telefono) la
dicitura "led acceso"
    }
    if (a == '2') // se e' stato ricevuto un 2
    {
      digitalWrite(13, LOW); // spegne il led
      BT.println("LED spento"); // invia al terminale la dicitura "led
spento"
    }
    if (a == '?') // se 'e' stato ricevuto un punto interrogativo
    {
      BT.println("invia '1' per accendere il LED "); // invia il menu' al
terminale
      BT.println("invia '2' per spegnere il LED ");
    }
    // qui possono essere aggiunte altre istruzioni "if" per ampliare le
attivita' della scheda
  }
}
}

```

