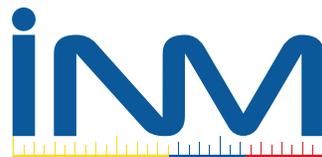
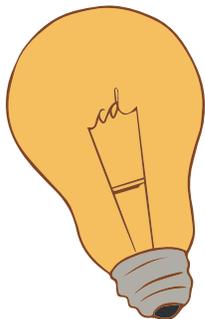
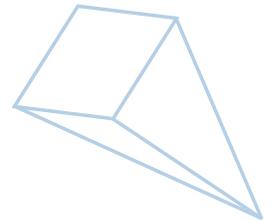
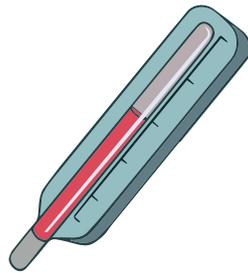
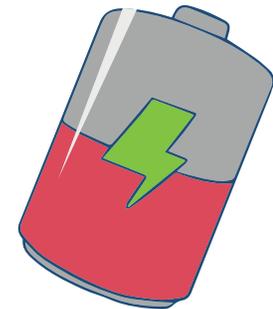


METROLOGÍA PARA NIÑAS, NIÑOS Y ADOLESCENTES:

una guía para docentes



Instituto Nacional de Metrología
de Colombia



METROLOGÍA
PARA NIÑAS, NIÑOS
Y ADOLESCENTES:
una guía para docentes





© Instituto Nacional de Metrología de Colombia, 2023

María del Rosario González Márquez

Directora general

Jose Alvaro Bermúdez Aguilar

Secretario general

Jairo Gustavo Ayala Forero

Subdirector Metrología Física

Edna Julieth Villarraga Farfán

Subdirectora Metrología Química

Claudia Angélica Guillén

**Subdirectora de Servicios Metrológicos
y Relación con el Ciudadano**

Nancy Sánchez Ospina

Sebastian García

Jorge Daniel García Benavides

Contenidos

Ana María Reyes Sanclemente

Liz Catherine Hernández

Alexander Gutiérrez Guevara

Edwin Arvey Cristancho Pinilla

Revisión de contenidos

Marcela Cómbita Arias

Diseño y diagramación

Sergio Iván Ortiz Sarmiento

Ilustración

Shutterstock.com

Fotografías



La metrología es entendida como la ciencia de las mediciones. Pese a que el término no es tan común, el mundo está inmerso en la metrología, ya que esta se encuentra muy presente en muchos ámbitos de nuestra cotidianidad: mientras dormimos, al despertar, al levantarnos, al preparar los alimentos, al utilizar la computadora, etc., estamos aplicando mediciones.

En nuestra vida diaria y en rutinas de autocuidado también necesitamos mediciones adecuadas. Por ejemplo, cuando el médico nos formula medicamentos con una dosificación específica o en la toma de exámenes de laboratorio especializados, de los cuales depende un correcto diagnóstico que mejore nuestra salud, y por lo tanto, nuestra calidad de vida.

Desde luego, en el comercio también se encuentra presente la metrología: al ir a la tienda por un kilogramo de arroz, al comprar un paquete de papas fritas, e incluso, un poco más allá: cuando el país exporta algún producto o servicio, el cual debe cumplir con estándares de calidad requeridos internacionalmente.

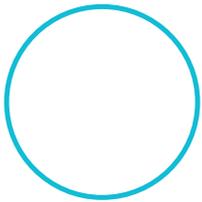
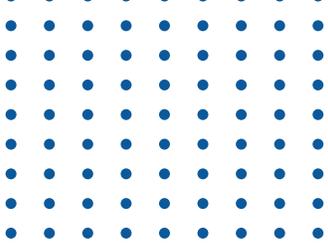
Es por esto que el Instituto Nacional de Metrología – INM (como autoridad colombiana en metrología científica e industrial) pone a disposición de los tutores esta cartilla didáctica, la cual contiene distintas actividades lúdicas para que niños, niñas y adolescentes puedan interiorizar qué es la metrología y sus aplicaciones en la vida diaria.

La presente cartilla está dividida en ciclos, los cuales van dirigidos a diferentes grupos de edad, de la siguiente forma: Ciclo 1, enfocado a niñas y niños entre los 6 y los 9 años; Ciclo 2, orientado a niñas y niños entre los 10 y los 13 años, y Ciclo 3, dirigido a niñas, niños y jóvenes entre los 14 y los 17 años.

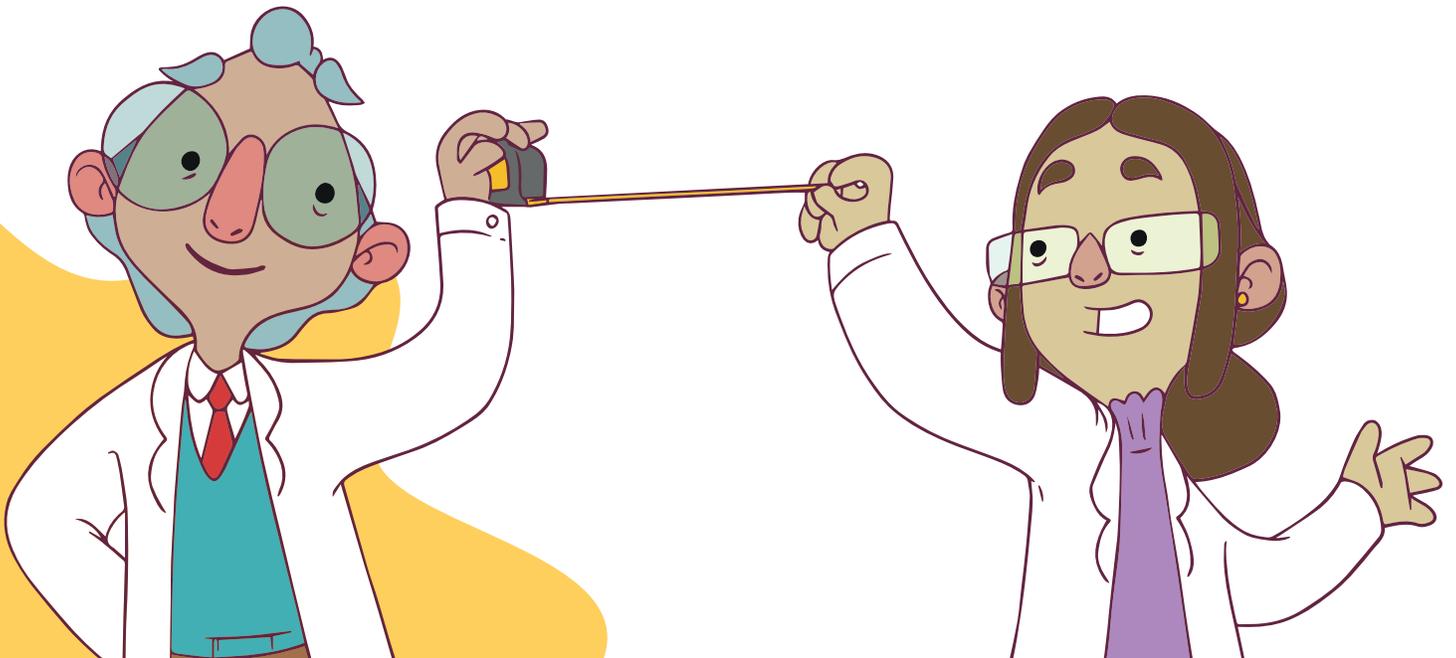
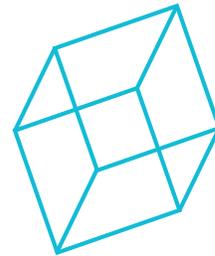
Cada ciclo se encuentra compuesto por diferentes magnitudes, se identifica el objetivo de conocimiento, las temáticas y materiales a utilizar y el desarrollo de la metodología (paso a paso) a través de actividades de Inicio, actividades de desarrollo (estaciones) y actividad de cierre.

Invitamos a los docentes, tutores y demás personas que puedan orientar a las niñas, niños y adolescentes, a aprovechar al máximo esta cartilla, potencializando así el conocimiento y el amor por la Metrología.





CONTENIDO



Ciclo 1

Página 8

- Masa.....9
- Capacidad.....14
- Electricidad, luz y color.....19
- Longitud.....24

Ciclo 3

Página 54

- Tiempo.....53
- Luz y color.....60
- Calor y temperatura.....67



Ciclo 2

Página 28

- Calor y temperatura.....29
- Densidad del agua.....38
- Electricidad.....42
- Volumen, peso y densidad.....48

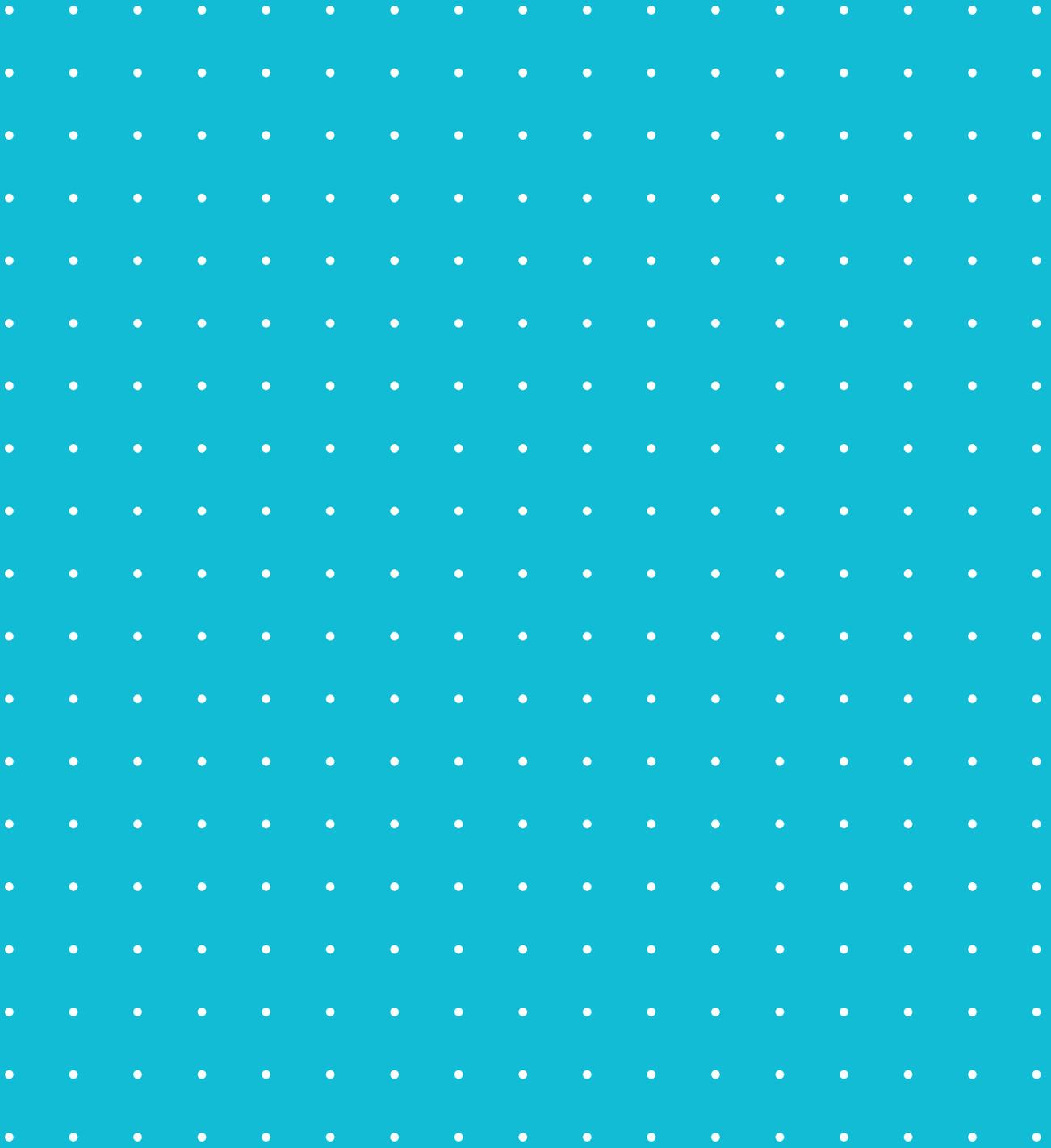


KIT DE ROBÓTICA

- Sensor de temperatura
- Cables tipo Dupont (jumper)
- Microcontrolador
- Cable USB
- Módulo LED
- Módulo fuente
- Cables de conexión
- Sensor de ultrasonido
- Núcleo basado en arduino
- Resistencias de 220 Ω
- LED's de diferentes colores
- Protoboard
- Resistencia de 1 k Ω
- Servomotor
- Fotorresistencias
- Playshield V2
- Sensor de barrera
- Sensor LED
- Cable de alimentación de microcontrolador
- Fichas de lego de diferentes tamaños y colores

KIT DE ELECTRÓNICA BÁSICA

- Portabaterías
- Interruptor deslizante
- Lámpara de 2.5 V
- Módulos de conexión (2, 3, 4, 5 y 6 posiciones)
- Resistencia
- LED
- Buzzer
- Alarma
- Cables de conexión
- Motor
- Ventilador
- Interruptor pulsador
- Circuito integrado de música
- Diodo
- Fotorresistencia



CICLO 1





MASA

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Propiciar un acercamiento a la metrología a través de experiencias cotidianas en las que se utilizan unidades de medida de masa.

TEMÁTICAS

Masa

Peso

MATERIALES:

- ✓ Equipo de robótica*
- ✓ Balanza
- ✓ Vaso con medidor o vaso y regla
- ✓ Un cuaderno y un lápiz
- ✓ Un limón
- ✓ Una naranja u otra fruta
- ✓ Harina de maíz fina

* Los materiales del equipo de robótica son fichas de lego.

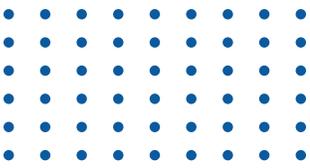
METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

- 1 Realizar una lluvia de ideas que evidencie los conocimientos previos sobre los conceptos de masa y peso, con la ayuda de las siguientes actividades:

<https://educaplus.org/game/masa-y-peso>





2 Establecer un diálogo en torno a las siguientes preguntas:

¿Qué pasa si no utilizas la cantidad adecuada para hacer una receta?

¿Qué elemento utilizamos para pesar?

¿Cuál es el peso de un objeto?

¿Si el objeto es más grande pesa más?

3 Con base en el aprendizaje obtenido, generar un espacio de discusión con las siguientes preguntas: ¿sabes cuál es tu peso?, ¿cuándo fue la última vez que te pesaste? ¿en dónde?.

Actividad de Desarrollo

Organizar tres estaciones de trabajo correspondientes a cada temática a desarrollar, para realizar rotación por cada una de ellas:

a Primera estación

¿Por qué el objeto más grande desplaza más agua?

Materiales:

Balanza, recipiente graduado, limón, naranja, agua y regla (*ver figura 1*).

Procedimiento:

Toma una balanza, pesa el limón y la naranja y anota los valores en tu cuaderno. Llena un recipiente graduado con 400 mililitros de agua e introduce el limón. Observa qué pasa. Luego, con ayuda de la regla mide la cantidad de agua que se desplazó. Repite el proceso con la naranja.

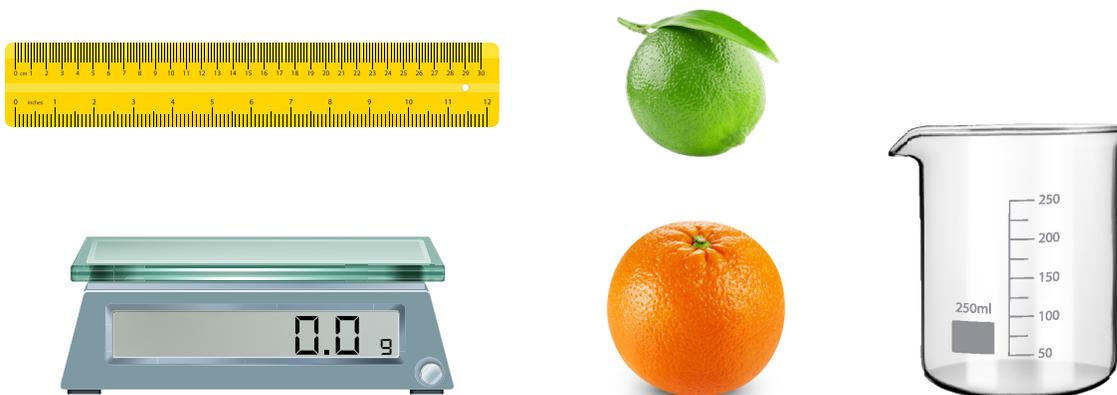


Figura 1

b Segunda estación

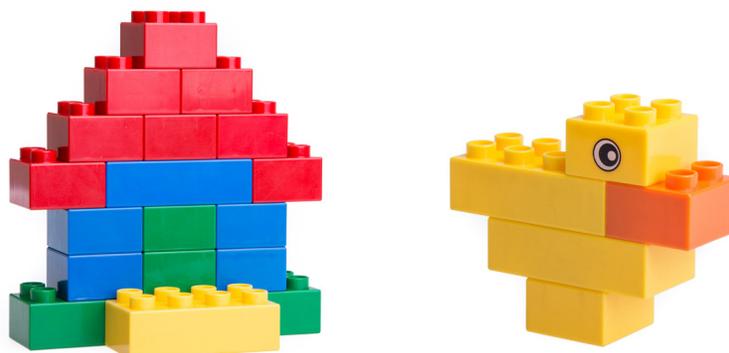
¿Qué pasa si agrego más fichas al objeto?

Materiales:

Usaremos el equipo de robótica.

Procedimiento:

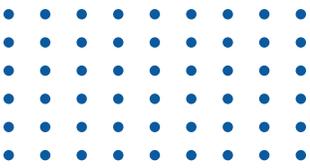
Construye diversos objetos (*ver Figura 2*) que puedas pesar en la balanza. Observa cómo el peso varía dependiendo de la construcción, el tamaño y las fichas usadas. Anota en un cuaderno estos valores, utiliza el símbolo **g*** y realiza comparaciones de los objetos que pesas.



*g=gramos**

Figura 2





C Tercera estación

¿Cómo obtener un fluido no newtoniano?

Procedimiento:

Para elaborar el fluido no newtoniano* necesitamos 1 taza (140 g, aproximadamente) y media (70 g aproximadamente) de harina de maíz fina, 1 taza (250 ml, aproximadamente) de agua y un recipiente plástico.

En el recipiente plástico, coloca la taza y media de Harina de maíz fina, luego añade el agua poco a poco y mezcla vigorosamente con algún utensilio de cocina o con las manos; no dejes de mezclar hasta que obtengas una masa manejable pero no líquida.

Se trata de un fluido que cambia de estado líquido a sólido en función de la presión que se le aplique. Su nombre se contrapone al del fluido newtoniano que define a los líquidos cuya viscosidad es constante en el tiempo.

Llegado a este punto, puedes empezar a experimentar con el líquido no newtoniano. Observa cómo, si lo tratas de forma suave, sigue líquido; mientras que si le aplicas fuerza se volverá sólido por completo.

Materiales:

Agua, recipiente plástico, Harina de maíz fina

Estas son algunas ideas para curiosear con el fluido no newtoniano:

- Haz una bola de masa, como si fueras a hacer una arepa y después abre tu mano. ¡Verás que se derrite entre los dedos!
- Pon toda la mano dentro del recipiente haciendo fuerza y dale la vuelta. No se derramará ni una sola gota (*ver Figura 3*).
- Si metes el dedo con suavidad, se comportará como un líquido (*ver Figura 3*), mientras que si intentas dar un puñetazo actuará como un sólido (*ver Figura 4*).



Figura 3



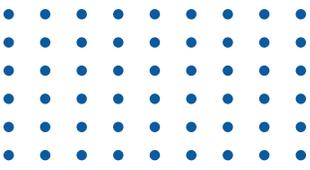
Figura 4

* **Fluido no newtoniano:** Los fluidos no newtonianos son fluidos “especiales” porque cambian su consistencia (viscosidad) según la presión y la temperatura a la que se exponen. Por ejemplo, si lo dejamos en reposo, se comporta como líquido (*ver Figura 3*), pero si aplicamos presión o fuerza, su consistencia cambia, y se vuelve sólido por un instante (*ver Figura 4*).



Actividad de Cierre

Al finalizar el recorrido por las diferentes estaciones se realiza una mesa redonda (pequeño conversatorio), con el fin de dialogar con los participantes acerca de los diferentes conocimientos alcanzados en el desarrollo del taller, para finalmente, retroalimentar esos saberes.



CAPACIDAD

Ciclo 1

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Propiciar un acercamiento a la metrología a través de experiencias cotidianas basadas en diferentes unidades de medida (volumen, peso y masa)

TEMÁTICAS

Capacidad

Volumen

MATERIALES:

- ✓ 1 Kit de electrónica
- ✓ 1 Jarra
- ✓ 3 Vasos desechables (2 grandes y 1 pequeño)
- ✓ 1 cuaderno y 1 lápiz
- ✓ 1 multímetro

METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

- 1 Realizar una lluvia de ideas que aborde cada una de las propiedades físicas, a saber: capacidad, volumen, longitud, masa y peso, indagando los conocimientos previos con los que cuenta el grupo sobre estos conceptos.



2 Establecer un diálogo en torno a las siguientes preguntas:

¿Sabes cuál es la capacidad de un objeto?

¿Puedes medir la capacidad de tu bolsillo?

¿Cuántos dulces caben allí?

¿Podrías aumentar la capacidad de un objeto?

3 Con la ayuda de algunos participantes, realizar de forma colectiva el siguiente juego:

<https://www.mundoprimaria.com/juegos-educativos/juegos-matematicas/juego-capacidades>

4 Proyectar el video “Matrioska” para reforzar el concepto de Capacidad.

https://drive.google.com/file/d/176KEke25Ph_aHQ9LdBhnEckQYTZI9dhb/view?usp=share_link

5 Con base en la siguiente situación planteada, formula una posible solución:

En las últimas semanas, en el municipio “todos cabemos” se han generado varias alertas. Estas alertas son generadas por los bomberos de manera sonora “encendiendo las sirenas del municipio”, ya que el tanque que suministra el agua que beben las personas, se ha llenado del todo y se está regando; esto ha ocasionado que las calles estén llenas de agua y no se pueda llegar a varios lugares.

Actividad de Desarrollo

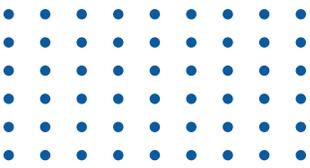
Organizar cuatro estaciones de trabajo correspondientes a cada temática a desarrollar, para realizar rotación por cada una de ellas:

a Primera estación

¿Qué objeto tiene mayor capacidad?

Materiales:

Para el desarrollo de este ejercicio práctico, se usará una jarra y los vasos plásticos (ver Figura 1).



Procedimiento:

Realiza los retos indicados y define unidades de medida no convencionales para medir capacidad:

RETO 1

¿Cuántos vasos pequeños caben en la jarra?

RETO 2

¿Cuántos vasos grandes caben en la jarra?



Figura 1

b Segunda estación

¿Se puede almacenar energía eléctrica?



Materiales

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (*ver Figura 2*).
1 portabaterías, 2 pilas AA, 1 interruptor, 1 lámpara de 2.5 V y módulos de conexión: 4 (longitud 2), 1 (longitud 3).

Procedimiento:

Con ayuda del multímetro, realiza las siguientes mediciones:

- Mide la corriente y tensión eléctrica que proviene de las baterías.
- Mide la corriente y tensión eléctrica en la lámpara de 2.5 V

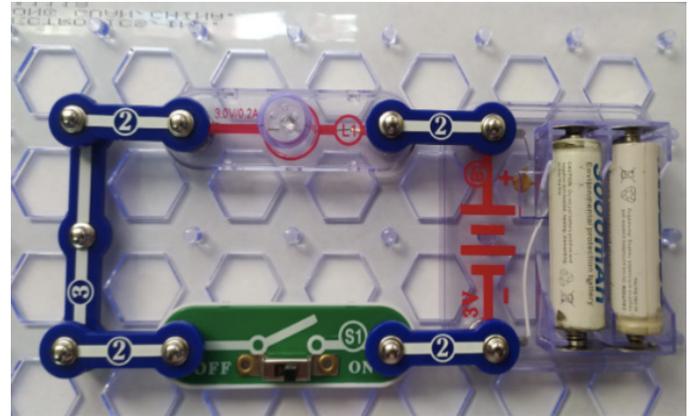


Figura 2

C Tercera estación

¿Cómo se relaciona la corriente eléctrica con un caudal de agua?

Materiales

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (ver Figura 3). 1 portabaterías, 2 pilas AA, 1 resistencia, 1 interruptor deslizante, 1 LED y 4 módulos de conexión de longitud 2.

Procedimiento:

Una vez realizado el montaje del circuito, relaciona la función de la resistencia con el control del caudal en una tubería, para así relacionar lo planteado en la problemática.

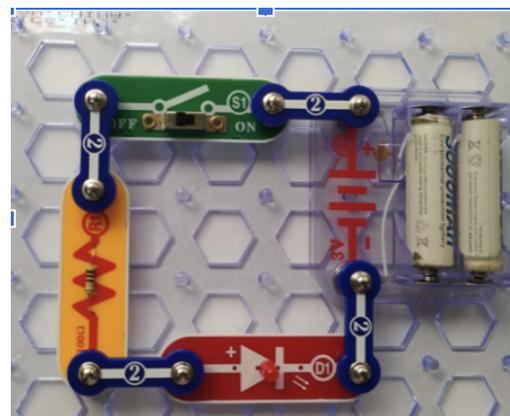
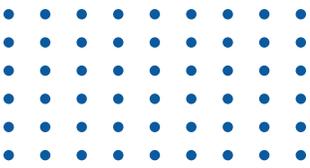


Figura 3

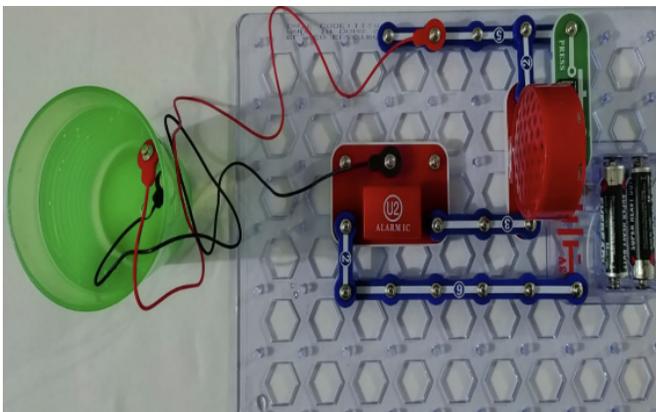


b Cuarta estación

Medición del nivel del agua

Materiales

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (ver Figura 4). 1 porta-baterías, 2 pilas AA, 1 interruptor deslizante, 1 buzzer, 1 alarma, 2 cables y módulos de conexión: 4 (longitud 2), 1 (longitud 4) y 1 (longitud 5).



Procedimiento:

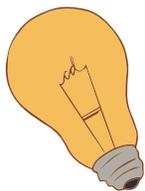
Aborda el tema de capacidad a través de un circuito eléctrico de alarma cuando el nivel de un tanque sobrepase el nivel deseado.

Figura 4



Actividad de Cierre

Al finalizar el recorrido por las diferentes estaciones se realiza una mesa redonda (pequeño conversatorio), con el fin de dialogar con los participantes acerca de los diferentes conocimientos alcanzados en el desarrollo del taller, para finalmente, retroalimentar esos saberes.



ELECTRICIDAD, LUZ Y COLOR

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Propiciar un acercamiento a la metrología a través de experiencias sencillas cotidianas basadas en las características del color y la intensidad luminosa.

TEMÁTICAS

Intensidad luminosa

Energía

Corriente

Tensión eléctrica

MATERIALES:

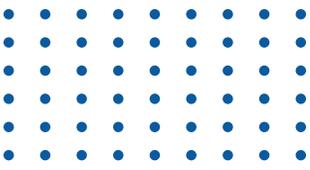
- ✓ 1 Vaso de vidrio
- ✓ Leche líquida
- ✓ 1 linterna
- ✓ Papel celofán
- ✓ Un cuaderno y un lápiz
- ✓ Papel plegado color: rojo, amarillo, verde, azul, violeta, anaranjado y rosado
- ✓ Papel celofán color: rojo, azul, verde y amarillo.
- ✓ 1 Palo de madera
- ✓ 1 Chinche
- ✓ 1 Kit de electrónica
- ✓ 1 Ringlete

METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

- 1 Realizar una lluvia de ideas que evidencie los conocimientos previos sobre los conceptos de color, combinación de los colores, corriente y energía.





2 Establecer un diálogo en torno a las siguientes preguntas:

¿Qué es el color?

¿Qué pasa si combinamos dos colores?

¿Qué pasa con los colores si cambiamos la intensidad de la luz?

¿Qué pasa cuando combinamos dos colores con distinta intensidad de luz?

¿Qué pasa con la energía en la batería si conectamos dos cables?

¿La energía en una batería es la misma que sale de los enchufes de conexión eléctrica en nuestra casa?

Actividad de Desarrollo

Organizar tres estaciones de trabajo correspondientes a cada temática a desarrollar, para realizar rotación por cada una de ellas:

a Primera estación

¿Qué le pasa a la leche cuando le pones luz?

Materiales:

Para el desarrollo de este ejercicio práctico se usarán: Un vaso de vidrio grande, agua, una pared blanca, una linterna y una cucharadita de leche.

Procedimiento:

- Llena $\frac{3}{4}$ partes del vaso con agua y colócalo frente a una pared blanca. Toma la linterna y dirige el foco de luz a través del vaso (ver Figura 1).

- ¿De qué color se ve la luz que llega a la pared?
- Ahora agrégale la leche al agua, mezcla bien y vuelve a dirigir el foco de luz a través de ese líquido.
- ¿Qué color observas en la pared ahora?



Figura 1

b Segunda estación

¿Qué pasa con los papeles cuando los colocas en la linterna?

Materiales:

Toma una linterna con haz centrado de luz, papel celofán rojo, azul, verde y amarillo, el cual recortaremos en cuadros de 20 cm X 20 cm.

Procedimiento:

Coloca cada color de papel sobre el foco de la linterna prendida para que se refleje la luz según el color del papel que se esté usando (ver Figura 2). Posteriormente, se pueden combinar los papeles para que se vea la mezcla, originando un nuevo color (ver figura 3).

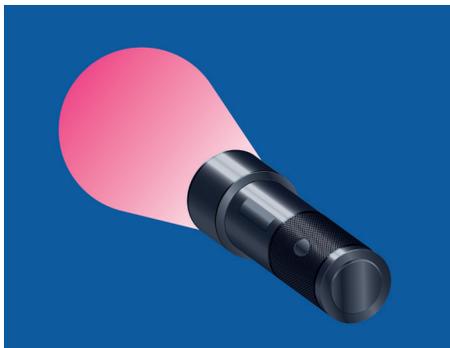


Figura 2

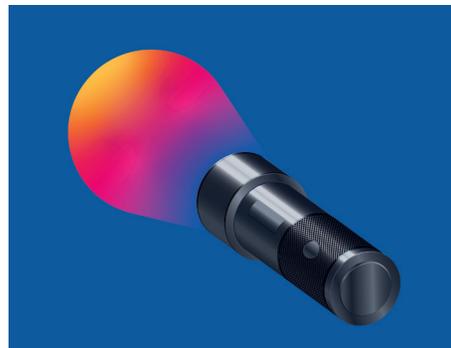
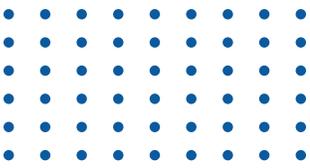


Figura 3



c Tercera estación

¿Qué necesitas para que gire el ringlete?

Materiales

Papel plegado rojo, amarillo, verde, azul, violeta, anaranjado, rosado.

Procedimiento:

Realiza un ringlete de seis aspas (*ver Figura 4*) con los siguientes colores: rojo, amarillo, verde, azul, anaranjado y rosado. Sopla para hacerlo girar.

¿De qué color se ve cuando lo haces girar?



Figura 4

d Cuarta estación

¿Por qué gira el motor?

Materiales

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (*ver Figura 5*). 2 pilas AA, 1 interruptor deslizante, 1 motor, 1 ventilador, 4 módulos de conexión (longitud 2) y un módulo de conexión 3.

Procedimiento:

Después de evidenciar cómo el motor puede transformar la corriente eléctrica de las baterías en movimiento (*ver Figura 5*), responde a las siguientes preguntas:



- ¿Cómo podemos saber si por un circuito circula corriente eléctrica?
- ¿Qué genera que el motor se mueva?
- ¿Conoces qué es un multímetro?

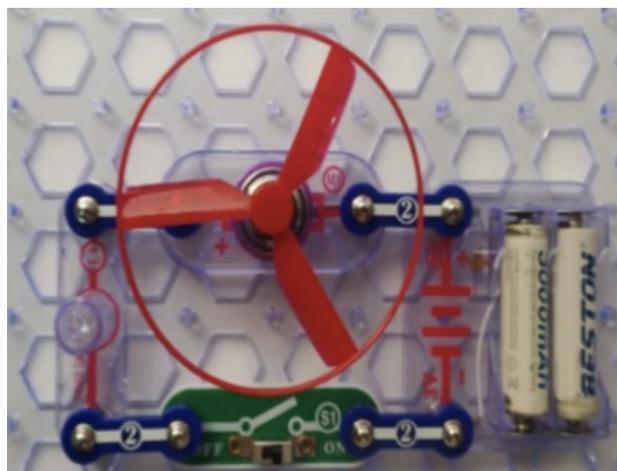
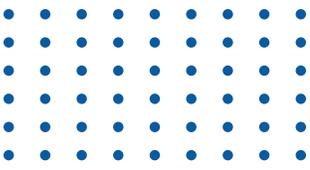


Figura 5



Actividad de Cierre

Al finalizar el recorrido por las diferentes estaciones se realiza una mesa redonda (pequeño conversatorio), con el fin de dialogar con los participantes acerca de los diferentes conocimientos alcanzados en el desarrollo del taller, para finalmente, retroalimentar esos saberes.



LONGITUD

Ciclo 1

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Propiciar un acercamiento a la ciencia de las mediciones, relacionando el tamaño y los materiales de un objeto con la longitud mediante el correcto uso de instrumentos de medición cotidianos (regla, cinta métrica).

TEMÁTICAS

Longitud

Volumen

MATERIALES:

- ✓ 1 Regla
- ✓ 1 Cinta métrica
- ✓ Diversos objetos
- ✓ Un cuaderno y un lápiz

METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

- 1 Realizar una lluvia de ideas que evidencie los conocimientos previos a partir de las siguientes preguntas:



¿Cómo podemos medir longitud?

¿Qué utilizamos para medir?

¿Conoces la regla?

¿Sabes qué es la cinta métrica?

¿Haz usado la regla?

- 2 Exhortar a los participantes a observar su entorno e identificar qué pueden medir y con qué lo harían.

Actividad de Desarrollo

Organizar tres estaciones de trabajo correspondientes a cada temática a desarrollar, para realizar rotación por cada una de ellas:

Materiales:

- Nuestro propio cuerpo humano: la palma de la mano, el pie y nuestros pasos.
- 1 Regla, 1 cinta métrica.
- 1 Cubo de madera.

Procedimiento:

1. Aprenderemos a medir objetos usando partes de nuestro propio cuerpo (ver Figura 1). Utilizaremos la palma de la mano, el pie y nuestro paso (nuestro paso normal al caminar). Dependiendo del tamaño de los objetos, utilizamos una forma u otra; de este modo, para medir objetos pequeños o medianos

utilizamos la palma de la mano o el pie. Vamos a medir el cuaderno, el libro, la altura de la mesa con la palma de la mano. ¿Cuántas palmas mediste?

Ahora vamos a medir con el pie o el paso: ¿Cuánto mide el salón? ¿Cuántos pasos mide el recorrido del baño al salón de clase?



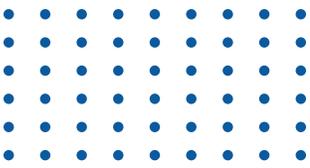


Figura 1

2. Luego, observa la regla (ver Figura 2) y detalla las siglas encontradas y sus medidas. Vamos a medir con la regla el cuaderno, el libro, las tijeras y un color. ¿Cuántos centímetros midieron?

Posteriormente, con la cinta métrica (ver Figura 3) mide la altura de la mesa, el tablero, el largo del salón y la estatura de cada uno.

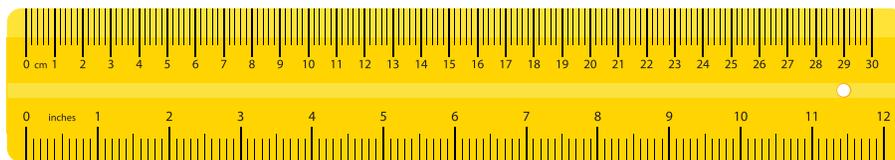


Figura 2

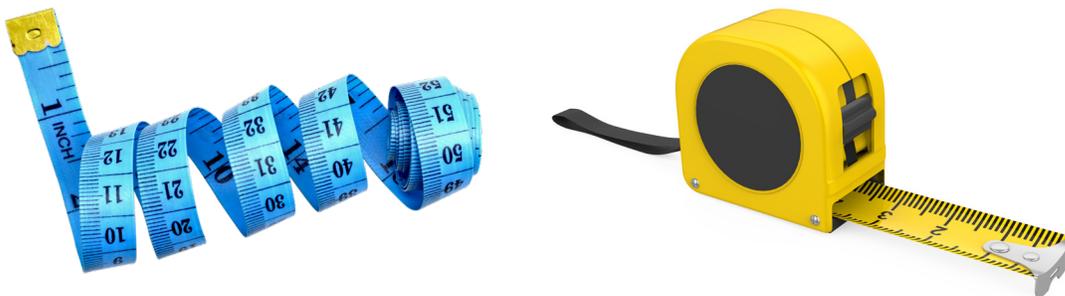
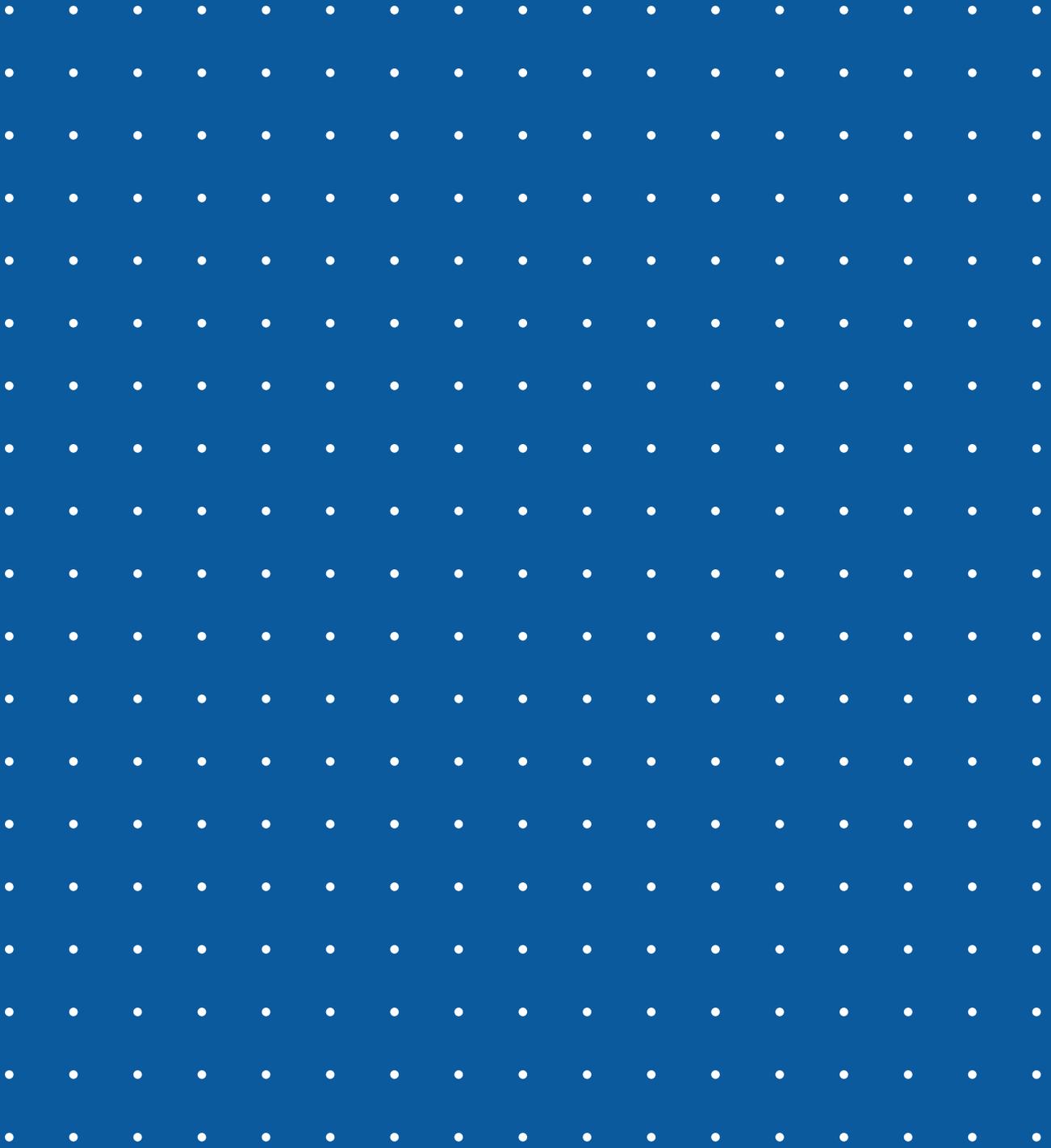


Figura 3



Actividad de Cierre

Al finalizar el recorrido por las diferentes estaciones se realiza una mesa redonda (pequeño conversatorio), con el fin de dialogar con los participantes acerca de los diferentes conocimientos alcanzados en el desarrollo del taller, para finalmente, retroalimentar esos saberes.



CICLO 2





CALOR Y TEMPERATURA

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Comprender la importancia del calor y la temperatura en los cuerpos y los diferentes dispositivos capaces de medir la temperatura desde el contexto de la metrología.

TEMÁTICAS

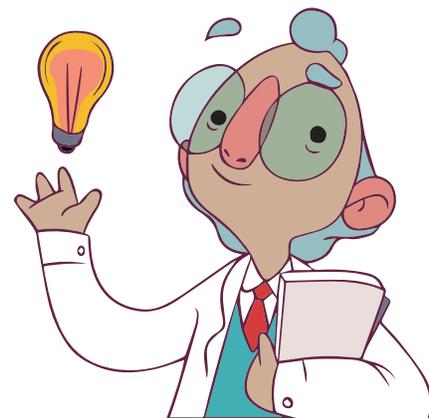
Temperatura

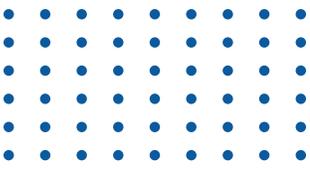
Calor

Dilatación térmica

MATERIALES:

- ✓ 1 Termómetro digital
- ✓ 1 Sensor de temperatura
- ✓ Cable tipo DuPont o cables tipo jumper
- ✓ 1 Computadora
- ✓ Arena
- ✓ Microcontrolador Arduino
- ✓ 1 Cable USB
- ✓ Un cuaderno y un lápiz
- ✓ Programa de escritorio mBlock
- ✓ 3 globos
- ✓ 1 Recipiente con agua fría
- ✓ 1 Vela
- ✓ 1 Recipiente metálico con orificio en la parte superior (alcancía)
- ✓ 1 Arandela
- ✓ Pinzas





METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

1 Establecer un diálogo en torno a las siguientes preguntas:

¿Qué es la temperatura?

¿Qué pasa si un cuerpo tiene la temperatura muy baja?

¿Cómo se mide la temperatura?

¿Le puedes tomar la temperatura a los animales?

¿Qué temperatura tiene nuestro cuerpo?

¿Con qué mides la temperatura del cuerpo?



Actividad de Desarrollo

Para la realización del taller se plantean tres actividades didácticas en relación al calor y la temperatura.

Actividad 1

Materiales:

- ✓ Globos vacíos
- ✓ Arena
- ✓ Agua
- ✓ Vela

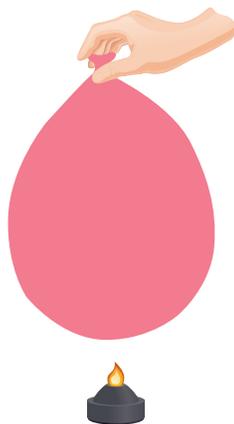


Procedimiento:

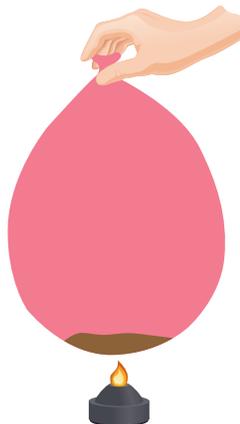
Toma tres globos vacíos y agrégales aire, arena y agua, respectivamente. Una vez hecho esto, enciende la vela y pon los globos encima de ella (*ver Figura 1*). Observa qué sucede y responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué ocurrió con los globos?
- ¿Qué globo explota primero y por qué?
- ¿Por qué el globo con agua demora más en explotar?
- ¿Qué es calor?
- ¿Cuál de los tres materiales en los globos absorbe más calor?

Aire



Arena



Agua

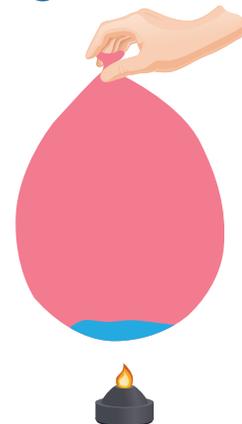
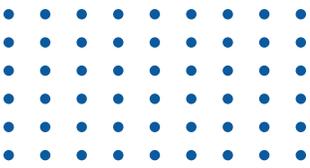


Figura 1



Actividad 2

Materiales:

En esta actividad se evidenciarán los conceptos de calor, temperatura y dilatación térmica.

- ✓ 1 arandela de metal
- ✓ 1 recipiente metálico con un orificio del tamaño de la arandela
- ✓ Pinzas
- ✓ 1 vela
- ✓ 1 recipiente con agua fría.



Procedimiento:

Introduce la arandela por el orificio del recipiente, revisando que entre de manera exacta. Luego, se calienta la arandela de 2 a 3 minutos (*ver Figura 2*) y observa si vuelve a ingresar por el orificio del recipiente (*ver Figura 2*). ¿Qué más sucede?

Inmediatamente después, lleva la arandela al vaso con agua fría por 10 segundos (*ver Figura 3*). Intenta nuevamente ingresar la arandela por el orificio del recipiente (*ver Figura 3*) y observa qué sucede.

- ¿Sabes qué es la dilatación térmica?
- ¿Qué pasa cuando calentamos la arandela y por qué?
- ¿Qué pasa cuando enfrías la arandela y por qué?
- ¿La temperatura está relacionada a la dilatación térmica?
- Da un ejemplo de tu vida cotidiana en el que hayas evidenciado la dilatación térmica.

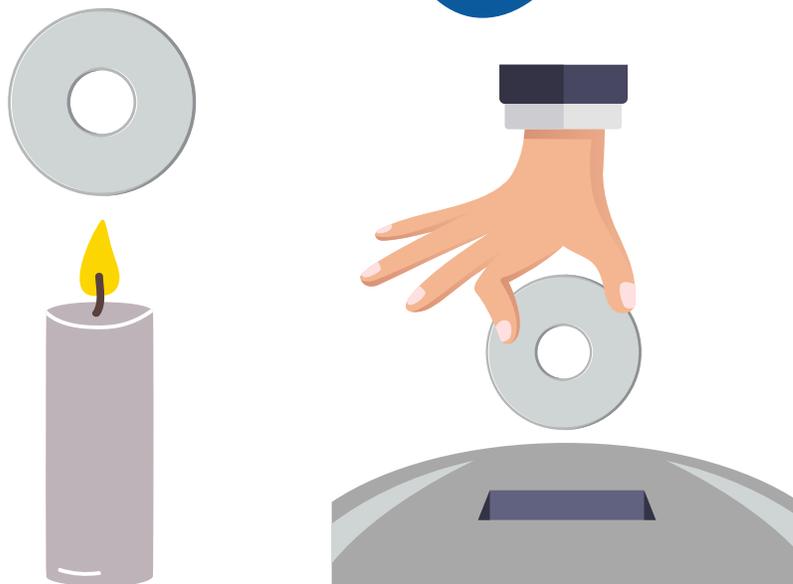


Figura 2

Calentar arandela

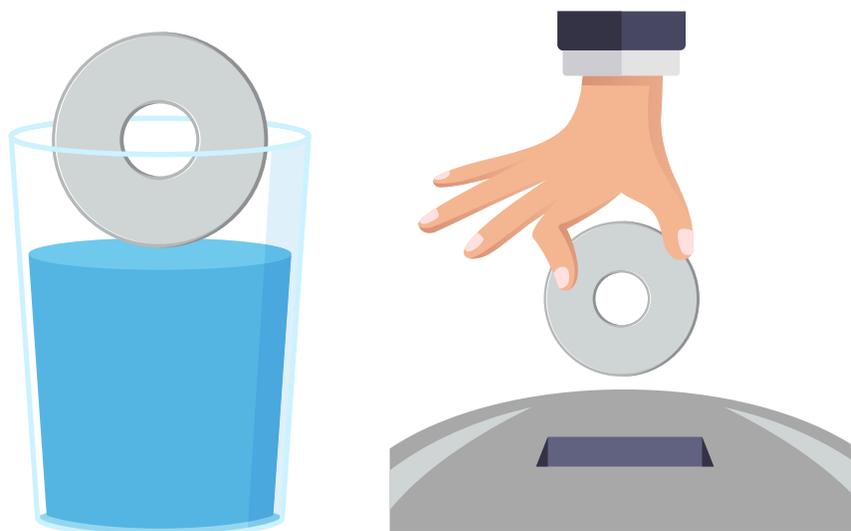
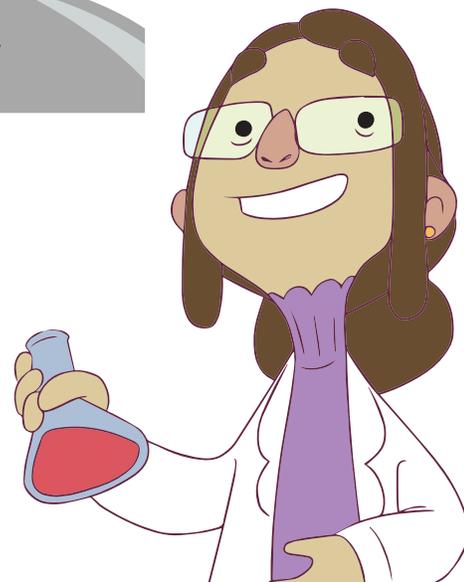
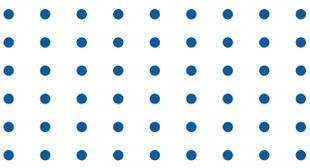


Figura 3

Enfriar arandela





Actividad 3

Materiales:

- ✓ 1 microcontrolador “Arduino”
- ✓ 1 cable tipo DuPont o cables tipo jumper
- ✓ 1 sensor de temperatura
- ✓ 1 cable USB de conexión al computador



Procedimiento:

Se elaborará un circuito con los siguientes elementos: 1 microcontrolador “Arduino”, cable tipo DuPont o cables tipo jumper, 1 sensor de temperatura, 1 cable USB de conexión al computador (*ver Figura 4*):

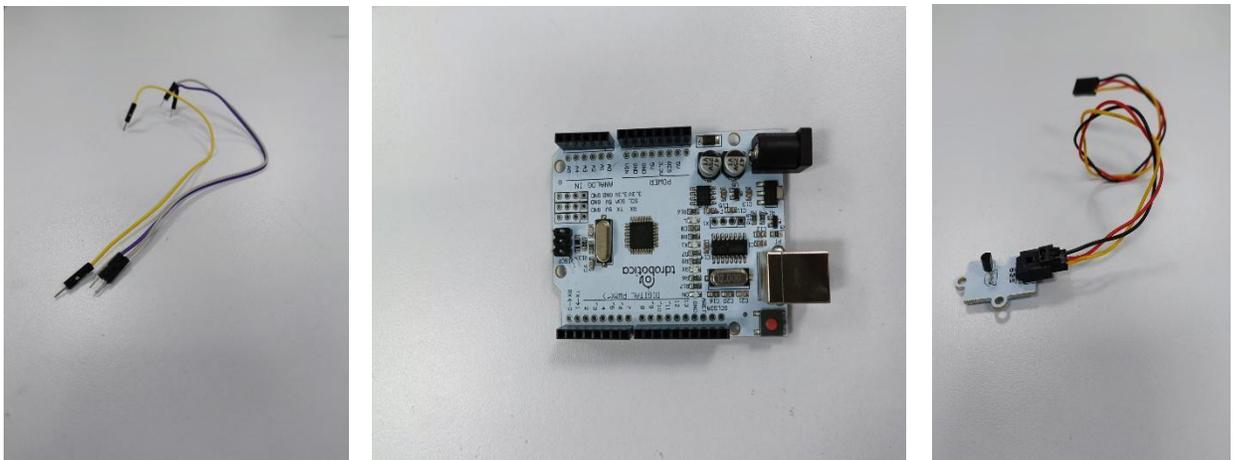


Figura 4

Posteriormente, elabora el circuito mostrado *(ver Figuras 5 y 6)*

Sigue los siguientes pasos:

1. Conecta 3 cables DuPont al sensor de temperatura *(ver Figura 5)*.
2. Conecta el cable amarillo (S) al pin A0 del Arduino *(ver Figura 6)*.
3. Conecta el cable rojo (V) al pin 5 V del Arduino *(ver Figura 6)*.
4. Conecta el cable negro (G) al pin GND del Arduino *(ver Figura 6)*.
5. Conecta el cable USB al Arduino y luego al computador.

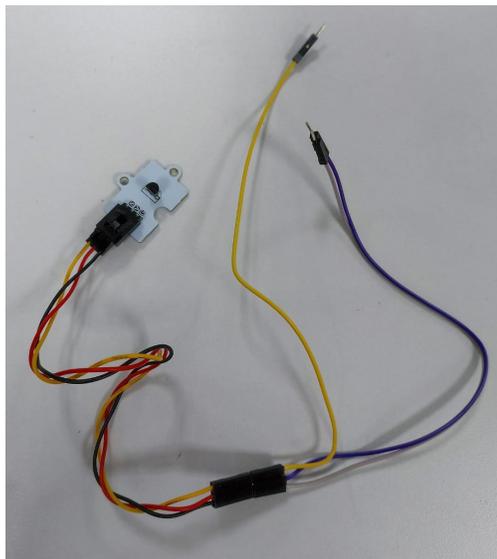


Figura 5

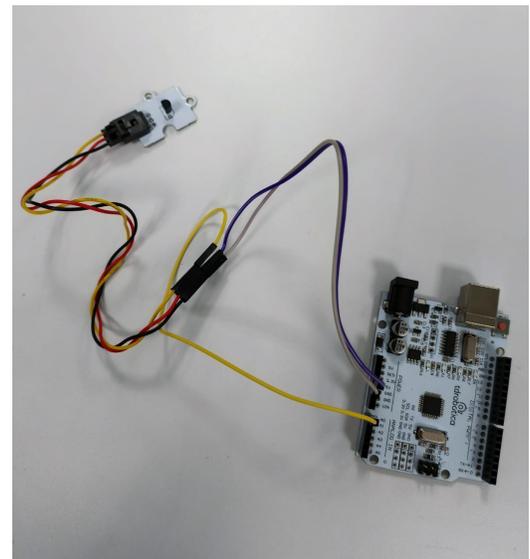


Figura 6

Para realizar la programación del microcontrolador se usará el software **mBlock**, el cual puede ser descargado en el siguiente enlace: <https://www.makeblock.es/soporte/mblock/> *(ver Figura 7)*:

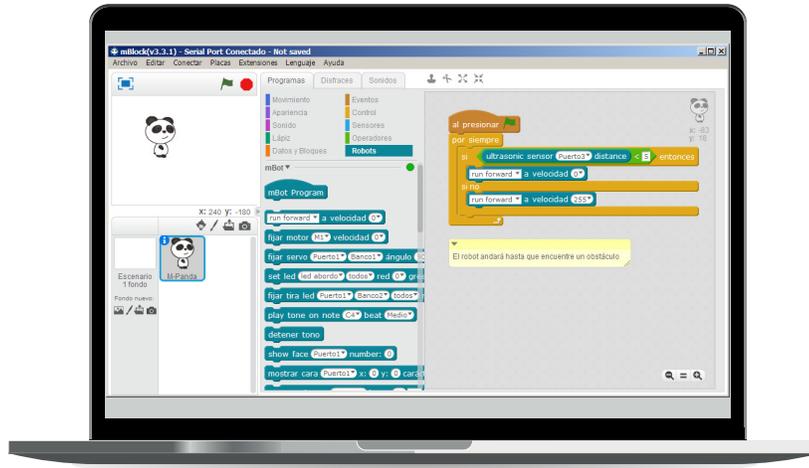
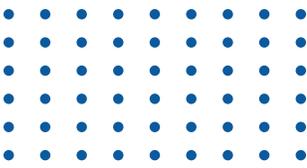


Figura 7

Después de ingresar al software mBlock, agrega un nuevo dispositivo, el cual será “Arduino uno”

La programación se muestra en la siguiente imagen (*ver Figura 8*):



Figura 8

Para observar cómo cambia la temperatura, puedes usar un secador de cabello, acercándolo al sensor de temperatura en modo aire caliente o frío.

Con ayuda de esta experiencia, responde a las preguntas:

¿Qué es la temperatura?

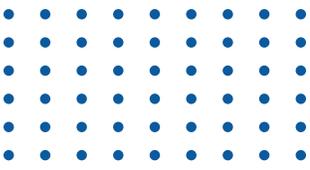
¿Cómo se mide la temperatura?

Actividad de Cierre

Al finalizar se trabajará el siguiente enlace: <https://www.disfrutalasmaticas.com/medida/termometro.html>



En este enlace se encuentra un termómetro de vidrio interactivo, en el cual se visualizan dos unidades de medición: grado Fahrenheit (símbolo °F) al lado izquierdo y grado Celsius al lado derecho (símbolo °C). Se podrá leer la temperatura directamente desde el termómetro de forma digital y simultáneamente, se visualizará una imagen alusiva a los objetos o ambientes en donde comúnmente encontramos la temperatura indicada.



DENSIDAD DEL AGUA

Ciclo 2

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Dar a conocer el concepto de densidad mediante su aplicabilidad en el mundo que nos rodea desde el contexto de la metrología.

TEMÁTICAS

Densidad

MATERIALES:

- ✓ 1 Recipiente volumétrico aforado
- ✓ 1 Balanza

- ✓ 1 Recipiente volumétrico con escala

- ✓ Agua

- ✓ Un cuaderno y un lápiz

METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

- 1 Establecer un diálogo en torno a las siguientes preguntas:

¿Sabes cuál es la densidad del agua?

¿Conoces un recipiente volumétrico?



Actividad de Desarrollo

Materiales:



1 Recipiente volumétrico aforado



1 Recipiente volumétrico con escala

Procedimiento:

1. Observa ambos recipientes volumétricos (*ver Figura 1*). ¿Dónde los has visto antes? ¿Sabes para qué sirven y qué significan las siglas y las medidas que en ellos observas?

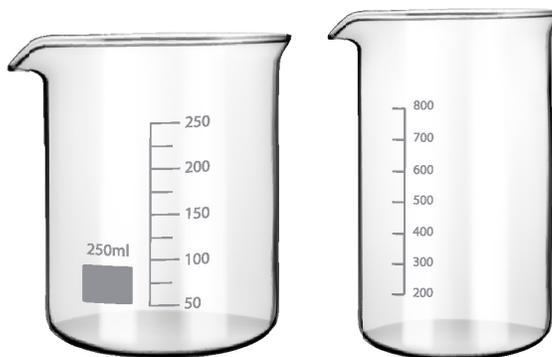
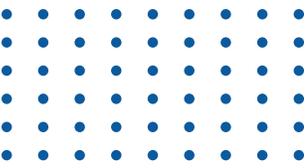


Figura 1 Recipiente volumétrico con escala

2. ¿Sabías que la densidad es la cantidad de masa contenida en un determinado volumen? Para hallarla, usaremos como elemento principal la balanza ¿La conoces? ¿Has usado una?

Observa el uso correcto y los cuidados que se debe tener con ella para que nos dé un peso correcto. Ahora, pesa uno de tus recipientes vacío y anota el dato en tu libreta de apuntes (número y símbolo de la unidad).



3. Posteriormente, intenta definir el volumen de llenado del recipiente y vuelve a pesar el recipiente con agua (ver Figura 2).

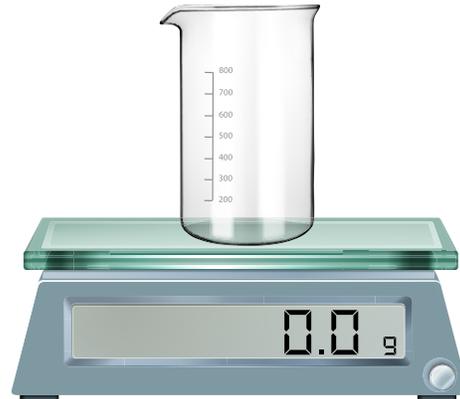


Figura 2

4. Anota y analiza la fórmula de la densidad:

Fórmula de la Densidad (d)

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Densidad

$$d = \frac{m}{v}$$

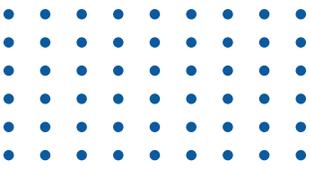
Teniendo como referencia el ejemplo del tablero, intenta hallar la diferencia entre la masa del recipiente volumétrico con agua menos la masa del recipiente volumétrico desocupado. El resultado de la diferencia anterior dividido entre la medida del volumen de agua contenido será la densidad.

Actividad de Cierre



Como actividad de cierre, se realiza la siguiente pregunta ¿por qué un cuerpo flota en el agua y otro no? Mediante la observación de un cubo de madera y uno de metal en un recipiente de agua, se socializa sobre lo que ellos observan y por qué ocurre.

Finalmente, se socializarán y retroalimentarán las respuestas del ejercicio práctico, con el fin de retroalimentar los saberes adquiridos.



ELECTRICIDAD

Ciclo 2

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Generar un acercamiento a las diferentes presentaciones de la electricidad en la naturaleza y en la vida cotidiana desde el contexto de la metrología.

TEMÁTICAS

Electrónica

Energía
Eléctrica

Energía
Cinética

Circuitos

MATERIALES:

- ✓ 1 Kit de electrónica
- ✓ 1 Multímetro digital
- ✓ Un cuaderno y un lápiz

METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

1 Formular las siguientes preguntas con el fin de evidenciar los conocimientos previos:

¿Qué es la electricidad?

¿Qué características eléctricas son medibles?

¿La electricidad es lo mismo que la luz?

¿Qué aplicaciones ha encontrado el ser humano para la electricidad?

¿Cómo se manifiesta la electricidad en la naturaleza?

¿Cómo podemos medir la electricidad?

¿Tenemos electricidad en nuestro cuerpo?

¿Existe algún instrumento que pueda medir la electricidad?

- 2** Con base en la siguiente situación planteada, formula una posible solución:

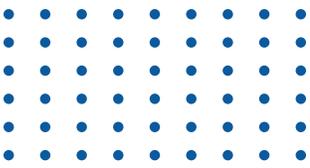
La electricidad es uno de los fenómenos físicos más importantes que actualmente mueven el mundo.

Si reflexionamos un poco sobre cómo sería nuestra vida sin ella, muchas cosas que creemos normales y obvias desaparecerían. El flujo eléctrico está en una gran variedad de equipos que usamos diariamente: equipos del hogar como la nevera, equipos médicos, computadores en las oficinas, el celular, etc.

Colombia es un país rico en recursos naturales, pero lamentablemente muchas de nuestras regiones aún no tienen un suministro constante de energía eléctrica para sus hogares, colegios e incluso hospitales.

Según el instituto de planeación y promoción de soluciones energéticas en el 2019 las regiones más rezagadas con relación al servicio de energía eléctrica era la costa pacífica de Nariño, el Chocó y Cauca.





Actividad de Desarrollo

1. Organizar cuatro estaciones de trabajo correspondientes a cada temática a desarrollar, para realizar rotación por cada una de ellas:

a) Primera estación - Circuito eléctrico



Figura 1

Materiales:

En esta estación se usará el kit de electrónica (ver Figura 1).

Procedimiento:

Abordar los conceptos de: circuito eléctrico, corriente alterna, corriente directa, conductividad y transformación de la energía.

b) Segunda estación - De energía eléctrica a energía cinética

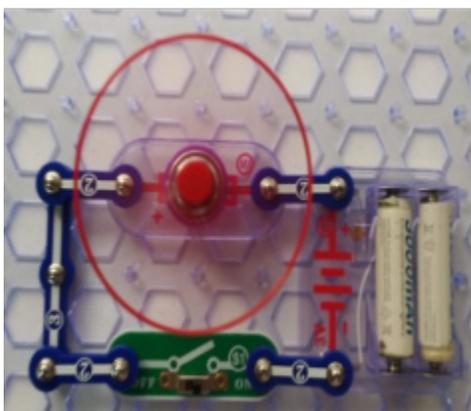


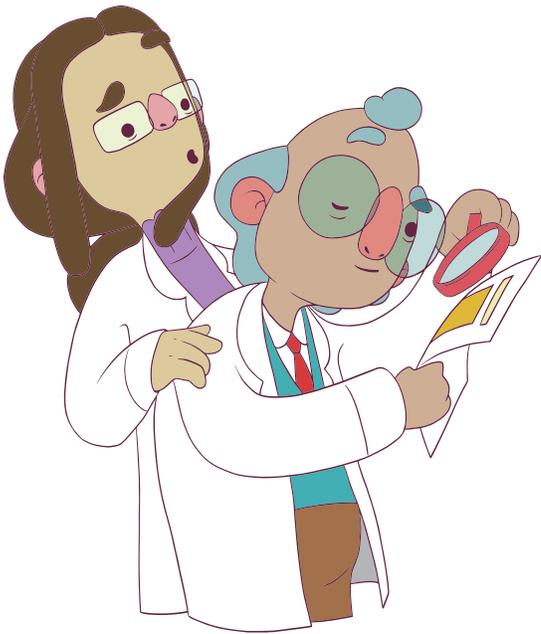
Figura 2

Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (ver Figura 2). 1 porta baterías con 2 pilas AA, 1 interruptor deslizante, 1 motor, 1 ventilador, 4 módulos de conexión (longitud 2) y 1 módulo de conexión (longitud 3).

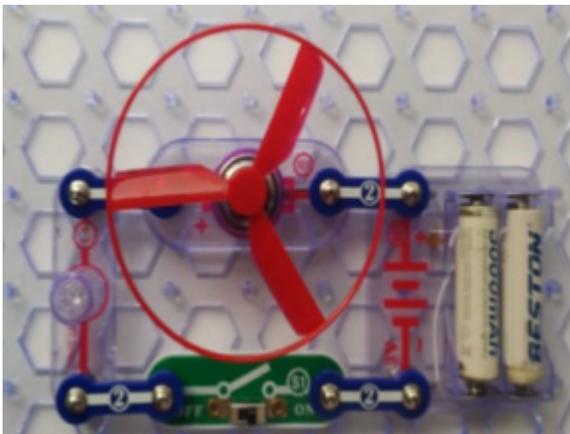
Procedimiento:

Para comprender cómo el motor puede transformar la energía eléctrica de las baterías en movimiento, responde las siguientes preguntas:



- ¿Cómo podemos saber si por un circuito circula corriente eléctrica?
- ¿Sabes qué es un multímetro?
- ¿Podemos utilizar el multímetro para calcular los valores de tensión, corriente y resistencia?
- ¿Con qué unidades de medida se mide la tensión, la corriente y la resistencia eléctrica?
- ¿Qué genera que el motor se mueva?
- ¿Podríamos hacer girar el motor hacia el lado contrario?

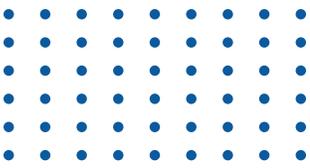
C Tercera estación - Mediciones en un circuito eléctrico



Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (ver Figura 3) 1 porta baterías con 2 pilas AA, 1 interruptor deslizante, 1 motor, 1 ventilador, 4 módulos de conexión (longitud 2) y un LED.

Figura 3



Procedimiento:

Efectúa distintas mediciones que permitan la realización de comparaciones de valores de corriente eléctrica y resistencia. Adicionalmente, responde las siguientes preguntas:

- ¿Para qué sirve conocer los valores medidos?
- ¿Existe una relación o fórmula entre la corriente, la tensión y la resistencia eléctrica? ¿A qué se refiere la ley de ohm?
- ¿Cómo sabemos que el multímetro, como instrumento de medición, me entrega valores confiables?
- ¿Qué factores influyen en una buena medición?
- ¿Existe posibilidad de que una misma persona con un mismo instrumento obtenga valores de medición diferentes?

d Cuarta estación - Aplicaciones de la electricidad

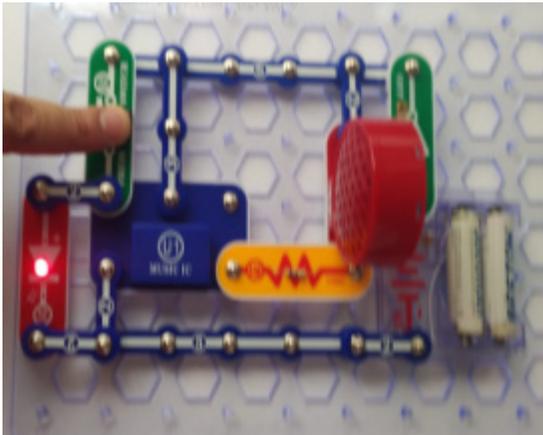


Figura 4

Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (ver Figura 4), 1 porta baterías con 2 pilas AA, un interruptor deslizante, 1 buzzer, 1 resistencia, 1 integrado de música, 1 pulsador, 1 diodo, 5 módulos de conexión (longitud 2), 1 módulo (longitud 5), 1 módulo (longitud 6) y 1 módulo (longitud 3).

Procedimiento:

Explora diferentes aplicaciones de la electricidad y la transformación de energía eléctrica en la música.

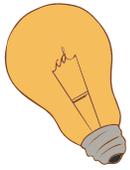
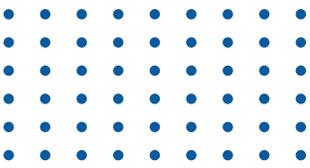
Actividad de Cierre

Al finalizar, realizar las siguientes preguntas a los participantes:



- ¿Cuál sería una frase que podría resumir el propósito de la actividad?
- Vimos cómo funcionan los circuitos electrónicos, pero, ¿únicamente los instrumentos eléctricos utilizan la electricidad?
- ¿Nuestro cuerpo tiene electricidad?
- ¿Los animales usan la electricidad?
- ¿Cómo sería un mundo sin instrumentos eléctricos?

Para concluir, se realiza el cierre del taller retroalimentando las respuestas de los participantes.



VOLUMEN, PESO Y DENSIDAD

Ciclo 2

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Generar un acercamiento a la ciencia de las mediciones, relacionando el tamaño y los materiales de un objeto con su volumen y su densidad.

TEMÁTICAS

Volumen

Peso

Densidad

MATERIALES:

✓ 1 Cubo de madera

✓ 1 Cubo metálico

✓ 1 Regla

✓ 1 Balanza

✓ Un cuaderno y un lápiz

METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

1 Establecer un diálogo en torno a las siguientes preguntas:

¿Qué figuras geométricas
conoces?

¿Qué figuras geométricas
reconoces en el sitio donde estás?

¿Cuántas caras tiene un cubo?

- 2 Realizar una lluvia de ideas que evidencie los conocimientos previos sobre los conceptos de: volumen, densidad y uso de la regla.

Actividad de Desarrollo

Procedimiento:

1. ¿Sabes para qué sirve y cómo se usa la regla?; Observa tu regla, sus siglas y sus medidas.



Materiales:

Se entregarán a los participantes cubos de madera, cubos de metal y una regla (ver Figura 1).

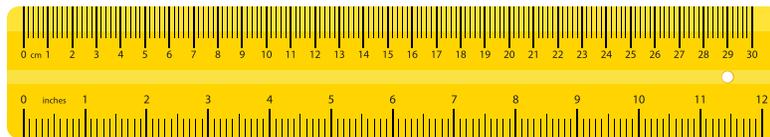


Figura 1

Ahora, intenta medir alguno de los cubos con los que cuentas. Calcularemos su volumen mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen} = l \times l \times l = l^3$$

l = lado del cubo

Observa los ejercicios del tablero y con base en la anterior fórmula, intenta obtener el volumen del cubo de madera y del cubo metálico.

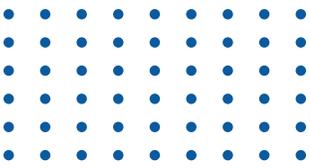
Ejemplo:

$$v = l \times l \times l$$

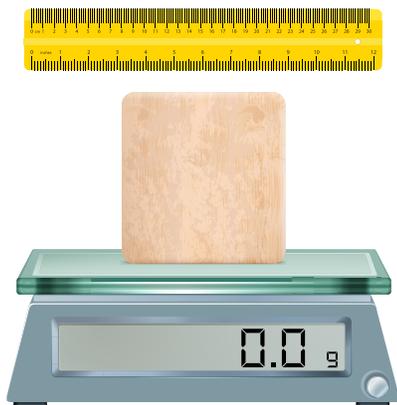
$$v = 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$$

$$v = 1000 \text{ cm}^3$$





2. ¿Sabías que la densidad es la cantidad de masa contenida en un determinado volumen? Para hallar la densidad del cubo, usaremos como elemento principal la balanza. ¿La conoces? ¿Has usado una?



Observa el uso correcto y los cuidados que se debe tener con la balanza para que nos dé un valor de masa correcto (ver Figura 2). Ahora, pesa tu cubo y anota el dato en tu libreta de apuntes.

Figura 2

3. Anota y analiza la fórmula de la densidad:

Fórmula de la Densidad (d)

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Densidad

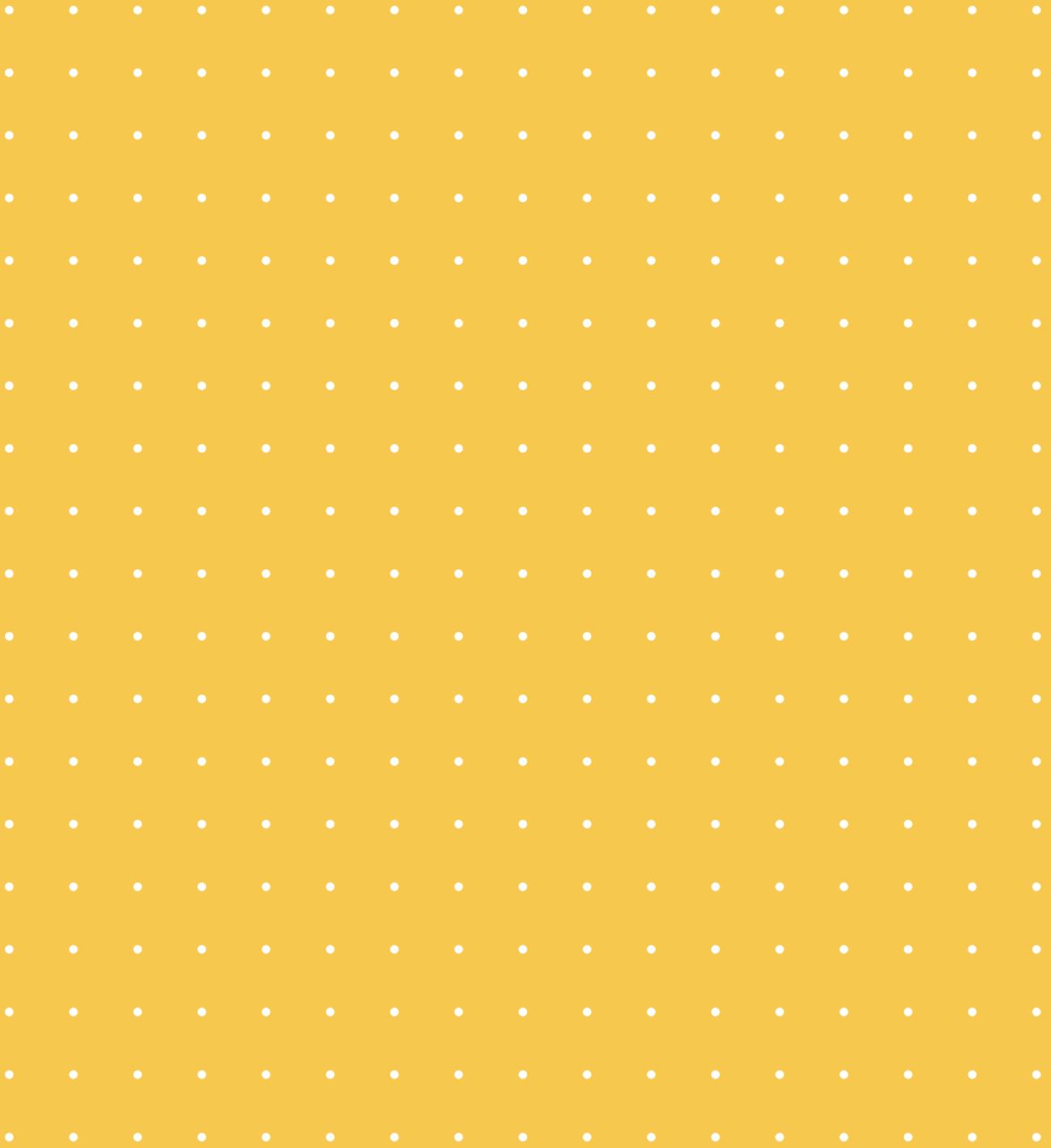
$$d = \frac{m}{v}$$

Con la masa y el volumen que obtuviste como resultado, intenta hallar la densidad del cubo que tienes asignado.

Actividad de Cierre



Al finalizar el taller, cada participante realizará una comparación de la densidad del cubo de madera y del cubo metálico y se socializarán las respuestas del ejercicio práctico, con el fin de retroalimentar los saberes adquiridos.



CICLO 3





EL TIEMPO

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Generar aprendizaje sobre lo que es el tiempo, su aplicación en diferentes espacios y componentes, así como concientizar sobre la importancia del mismo en la vida diaria, basados en conceptos y contextos metrológicos.

TEMÁTICAS

Tiempo

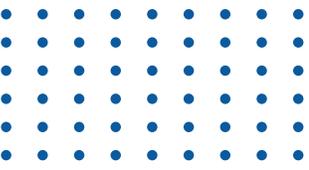
Relojes

UTC

MATERIALES:

- ✓ 1 Kit de electrónica
- ✓ 1 Sensor de ultrasonido
- ✓ Núcleo basado en arduino
- ✓ 6 resistencias de 220 Ω
- ✓ Cable tipo DuPont o cables tipo jumper
- ✓ 5 LED
- ✓ 3 Protoboard
- ✓ 2 Pulsadores
- ✓ 6 Resistencias de 1 k Ω
- ✓ 1 Computador
- ✓ 1 Servomotor
- ✓ 3 fotorresistencias
- ✓ Cable de alimentación del microcontrolador
- ✓ Un cuaderno y un lápiz





METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

Establecer un diálogo en torno a los conocimientos previos de los participantes, formulando las siguientes preguntas:



¿Qué es el tiempo?

¿Cómo podemos medir el tiempo?

¿Qué tipos de relojes han existido?

¿Cuál es la unidad de medida internacional para medir el tiempo?

¿Qué es la escala UTC?

¿Por qué en algunos países es de noche cuando en Colombia es de día?

¿Para qué medir el tiempo?

¿Cómo se representa el tiempo en nuestro cuerpo?

Actividad de Desarrollo

Primer Momento:

Con base en la siguiente situación planteada, formula una posible solución:

El tiempo, es el concepto que adoptamos para organizar nuestro día a día, describimos los eventos que ocurrieron en el pasado, los que ocurren en el presente y los que imaginemos en el futuro.

En Colombia, el artículo 611 del código sustantivo para el trabajo dictaminó que se deben tener 8 horas de trabajo, 8 horas de ocio y 8 horas de sueño ¿Pero como sabemos que realmente las 8 horas que dice el reloj de mi oficina son las mismas 8 horas que pasaron en mi reloj de mano?

Segundo Momento:

Organizar cuatro estaciones de trabajo correspondientes a cada temática a desarrollar, para realizar rotación por cada una de ellas:

Primera estación - ¿Cuántos LED me demoro?



Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (*ver Figura 1*) con los siguientes elementos del kit de electrónica básica: Playboard (Arduino), protoboard, 3 LED, 3 resistencias de $220\ \Omega$ y cables tipo DuPont o cables tipo jumper.

Procedimiento:

En esta estación de trabajo, abordarás las unidades no convencionales de medida para el tiempo. En este caso, la unidad de medida será representada a través del encendido de los LED. Cuando se enciendan los 3 LED, habrá pasado un “triled”, el cual, según la programación, tendrá un valor de un (1) segundo (símbolo s). Cada LED se demora para encender $0.333\ 333$ segundos (símbolo s), que es lo mismo que 333.333 milisegundos (símbolo ms). La programación por bloques se realizará a través de mBlock (*ver Figura 2*).

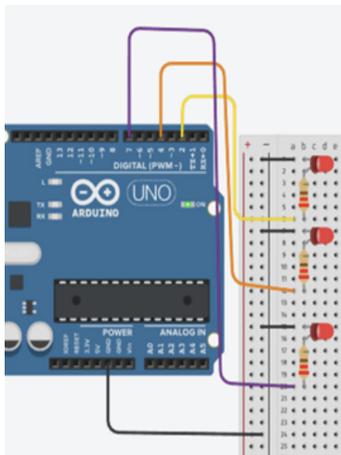


Figura 1.

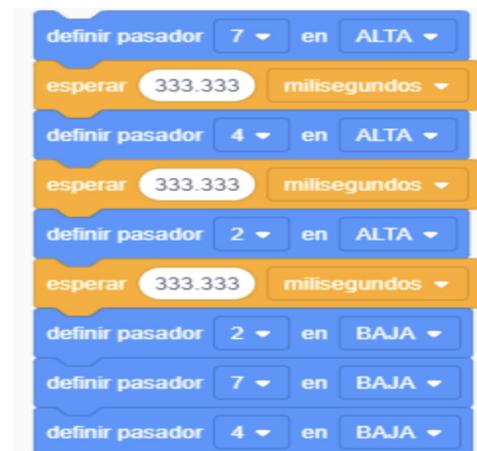
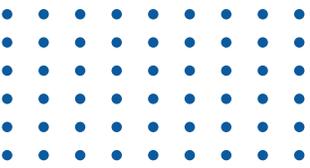


Figura 2.



Segunda estación - Comparación del tiempo

Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de robótica para el montaje (ver Figura 3). Arduino, protoboard, 1 LED rojo, 1 LED verde, 2 pulsadores, 6 resistencias de 10 k Ω , 2 resistencias de 220 Ω y cables tipo DuPont o cables tipo jumper.



Procedimiento:

Realiza el circuito (ver Figura 3). para comparar el tiempo de duración entre el instante cero al presionar el primer pulsador, y el instante final al presionar el siguiente pulsador. Luego, haz el montaje de cada uno de los componentes en la protoboard.

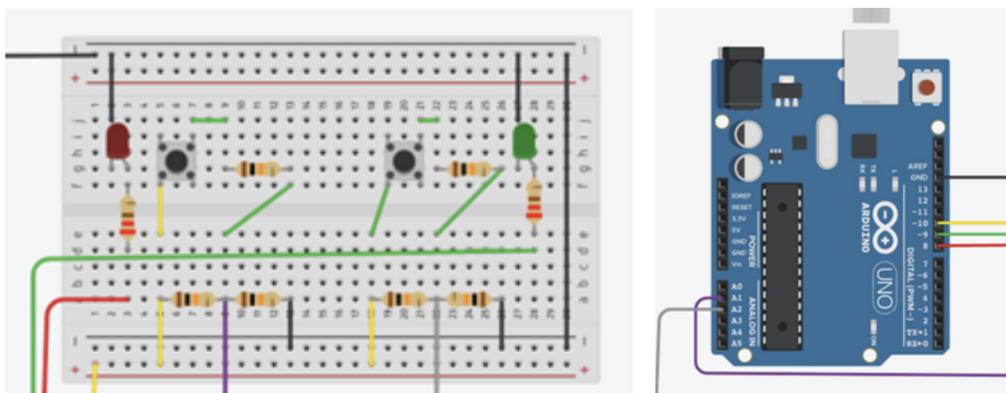


Figura 3.

El circuito y su programación fue realizado a través de la plataforma gratuita Tinkercad. En el siguiente enlace podrá visualizar los componentes usados y la programación para subirla a través del IDE de Arduino al microcontrolador.

<https://www.tinkercad.com/things/k3ZTChIGIsj>

Tercera estación - Reloj solar electrónico

Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de robótica para el montaje (ver Figura 4). Arduino, Playshield V2, servomotor, 3 fotorresistencias y cable de alimentación del microcontrolador.

Procedimiento:

Con el fin de abordar la historia del reloj e ilustrar cómo el ser humano ha medido el tiempo basándose en los astros, realice el siguiente montaje (ver Figura 4) y discúptalo con los participantes.

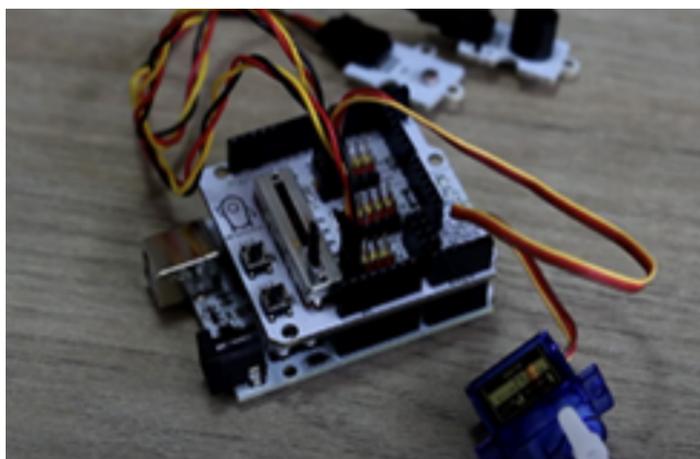
Con ayuda de los fotorresistencias construiremos un “reloj solar electrónico”. Estas detectan la luz del sol de acuerdo a la posición donde estén ubicadas.

Es importante que ubique las resistencias físicas en una estructura con la siguientes condiciones:

Ubique la primera resistencia apuntando la dirección por donde sale el sol en las mañanas.

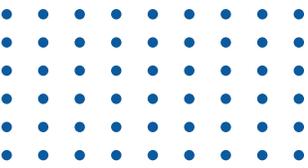
la segunda resistencia ubíquela en todo la superficie de la estructura con un ángulo recto al cielo, con el fin la mayor cantidad de luz al medio día

La tercera resistencia debe estar apuntando en la dirección donde se esconde el sol para empezar la noche.



Nota: si usted se encuentra en un espacio cerrado, puede simular la luz del sol con una lámpara o linterna, y realizar el desplazamiento de la luz manualmente.

Figura 4.



Cuarta estación - ¿Para qué medir el tiempo?

Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de robótica para el montaje (ver Figura 5). Sensor de ultrasonido, núcleo basado en arduino.

Procedimiento:

La finalidad en esta estación de trabajo es abordar con los participantes las diferentes magnitudes y aplicaciones que se pueden derivar al medir y darle una unidad de medida al tiempo.

Con ayuda del sensor de ultrasonido y el núcleo basado en arduino, construya un prototipo para medición de distancia (ver Figura 5).

La programación puede ser realizada a través de la plataforma gratuita mBlocks <https://ide.mblock.cc/>

La programación se muestra en la siguiente imagen (ver Figura 6):

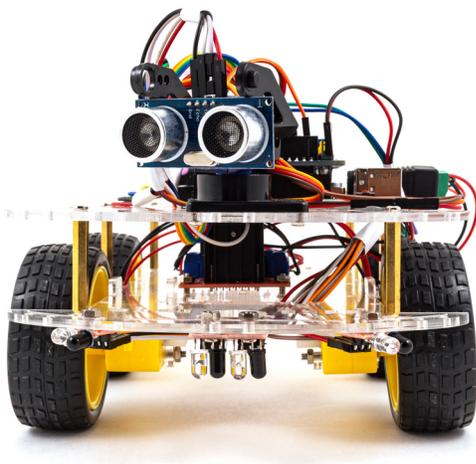


Figura 5.

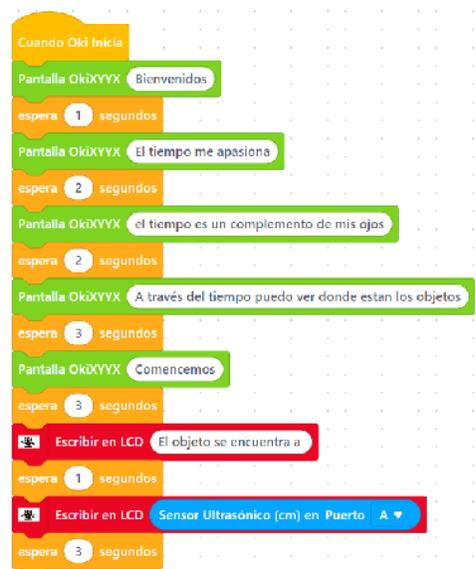
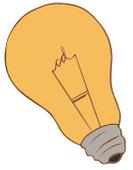
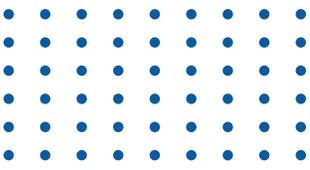


Figura 6.



Actividad de Cierre

Al finalizar el recorrido por las diferentes estaciones, se realiza una reflexión con los participantes con el fin de indicar los diferentes aprendizajes que se obtuvieron en el desarrollo del taller. Posteriormente, se realiza una retroalimentación sobre las aplicaciones de esta magnitud y de la construcción y programación de un reloj solar electrónico.



LUZ Y COLOR

Ciclo 3

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Comprender la importancia de la luz y el color en nuestra cotidianidad y analizar los instrumentos de medición desde el contexto de la metrología.

TEMÁTICAS

Luz

Color

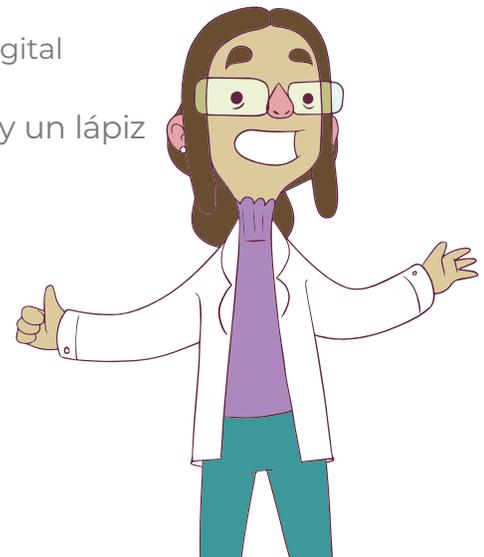
Electrónica

Teoría del color

Espectro electromagnético

MATERIALES:

- ✓ Kit de electrónica
- ✓ 1 núcleo basado en Arduino
- ✓ 1 Sensor de barrera
- ✓ 1 Sensor LED
- ✓ 1 Protoboard (400 puntos)
- ✓ 1 LED (RGB)
- ✓ Cables cables tipo DuPont o cables tipo jumper
- ✓ 1 Microcontrolador
- ✓ 1 Resistencia (220 Ω)
- ✓ 1 Multímetro digital
- ✓ Un cuaderno y un lápiz





METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

Exponer la importancia de la luz en la naturaleza y en el ser humano. Después, realizar las siguientes preguntas para revisar ideas previas de los participantes:

¿Es lo mismo luz y electricidad?

¿Podríamos vivir sin la luz?

¿Qué características recuerdas que tiene la luz?

¿El color negro es luz o es ausencia de luz?

¿Cómo utilizas en la vida diaria la luz?

¿Todos los seres vivos vemos los mismos colores?

¿Cómo medimos la luz?

¿Qué unidades de medida adaptamos para medir la luz?

¿Podríamos buscar otros instrumentos de medida para abordar otras características de la luz a diferencia de un multímetro?



Actividad de Desarrollo

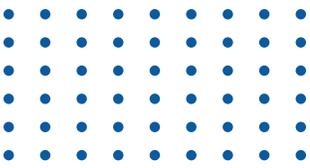
Primer Momento:

Generar un espacio de intercambio de saberes a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la luz?
- ¿Alguna vez has escuchado la expresión “luz visible”?
- ¿Hay luz que no podemos ver?

- ¿En qué campos podemos utilizar la luz?
- ¿Podemos medir la luz?
- ¿La luz se mueve?

Con estas preguntas, realizar un puente entre los conocimientos previos y los nuevos conceptos.



Segundo Momento:

Plantear una situación problema relacionada con el contexto local, identificando cómo los ojos perciben la luz y la importancia de esta en nuestra cotidianidad.

Tercer Momento:

Organizar cuatro estaciones de trabajo, cada una con una temática particular a desarrollar, para hacer rotación por cada una de ellas.

a Primera estación - Control de un circuito por medio de luz

Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (ver Figura 1).
1 porta baterías con 2 pilas AA, 1 interruptor deslizante, 1 fotoresistencia, 1 LED, circuito integrado U1, 4 módulos de conexión (longitud 2), 1 módulo (longitud 5), (longitud 3) y (longitud 4), que ilustrará un componente eléctrico que emite luz como la lámpara.



Procedimiento:

Mide con el multímetro la corriente eléctrica que atraviesa el circuito en las coordenadas marcadas en el tablero de armado como 3A y 3C (con y sin luz). Esto te permitirá entender el funcionamiento de una fotoresistencia y cómo interviene en el control del encendido y apagado del LED (ver Figura 1).

Luego, realiza mediciones para determinar el valor de la fotoresistencia. Después, analiza y reflexiona sobre el funcionamiento de los componentes electrónicos.



Figura 1.

b Segunda estación - Composición de la luz

Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de robótica para el montaje (ver Figura 2). LED RGB, protoboard, microcontrolador Arduino, resistencia de 220Ω y 5 cables Jumper MM, para ahondar en el espectro electromagnético.

Procedimiento:

Realiza el circuito (ver Figura 2) para ahondar en el concepto de espectro electromagnético, enfocado a la luz visible.

La programación puede ser realizada a través del IDE de Arduino al microcontrolador.

La programación se muestra en la siguiente imagen (ver Figura 3)

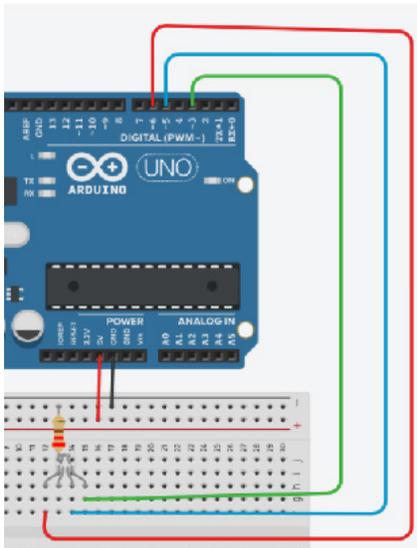


Figura 2.

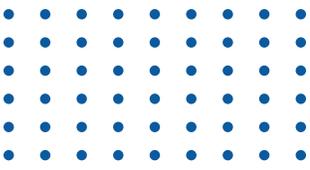
```
void setup()
{
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop()
{
  //genera un color amarillo
  analogWrite(6, 255); //rojo
  analogWrite(3, 255); // verde
  analogWrite(5, 0); //azul]
  delay(10); // Tiempo de espera en ms
}
```

Figura 3.

Realiza diferentes programaciones para el Arduino, donde se muestre cómo a través de la combinación de 3 colores, se puede obtener una gran variedad de estos. Con esta ilustración, los participantes entenderán que para cada color de luz dependerá su longitud de onda y cómo la luz blanca es la combinación de todos los colores (cabe destacar que solo al hablar de luz, ya que en los pigmentos no ocurre este fenómeno).

Revisa en internet varias páginas que te ayuden a determinar la combinación de colores en RGB, hexadecimal y HSV para generar un color específico. En el siguiente enlace, un ejemplo: <https://www.calculadoraconvertor.com/colores-rgb/>



C Tercera estación - Percepción de la luz y el color



Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de electrónica para el montaje (ver Figura 4). 1 portabaterías con 2 pilas AA, pulsador, motor, cuatro módulos de conexión (longitud 2) y 1 (longitud 3).

Procedimiento:

¿Conoces algo sobre la percepción de color? En la antigüedad, no se contaba con instrumentos tan exactos de medición y se usaba la subjetividad para medirlo. Mediante el uso del siguiente circuito, comprenderás la teoría del color y el disco de Newton.

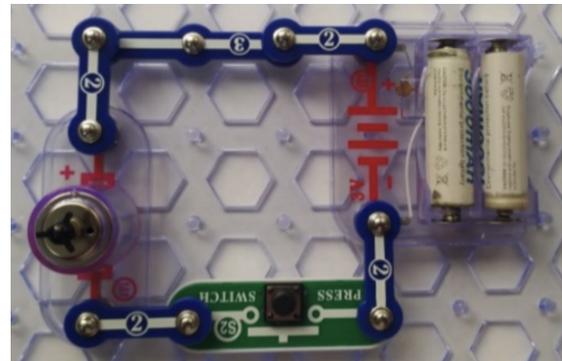


Figura 4.

Gira el siguiente círculo de colores (ver Figura 5), y aprecia cómo estos van desapareciendo y acercándose al color blanco, es por ello que se dice que la luz blanca es la combinación de todos los colores.



Figura 5.

d) Cuarta estación - Espectro electromagnético



Materiales:

Se usarán los siguientes materiales del kit de robótica para el montaje (ver Figura 6). Núcleo basado en Arduino, sensor de barrera IR y sensor LED.

Programación completa

Procedimiento:

Conecta el cable USB al núcleo basado en Arduino y los sensores de barrera IR y LED en los puertos correspondientes (ver Figura 6).

La programación se muestra en la siguiente imagen (ver Figura 7)



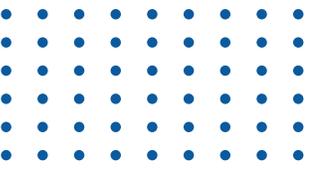
Figura 7.



Figura 6.

Realiza la programación del microcontrolador con la plataforma online de mBlock, ingresando al enlace <https://ide.mblock.cc/>

Este circuito te permitirá conocer la luz infrarroja, mostrando así que existe un campo electromagnético amplio, pues no todas las longitudes de onda son percibidas por el ojo humano, sin embargo, son medibles para uso en diferentes aplicaciones.



Actividad de Cierre

Al finalizar el recorrido por las diferentes estaciones, se realiza una reflexión con los participantes con el fin de conocer y retroalimentar los diferentes aprendizajes y saberes que se obtuvieron en el desarrollo del taller.



CALOR Y TEMPERATURA

Ciclo 3

OBJETIVO DE CONOCIMIENTO:

Comprender la importancia del calor y la temperatura en los cuerpos y sistemas, así como el funcionamiento de los diferentes componentes electrónicos capaces de medir la temperatura en el contexto de la metrología.

TEMÁTICAS

Calor

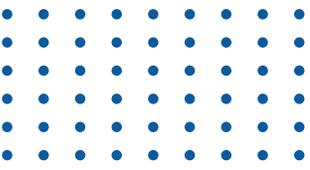
Temperatura

Transferencia
de energíaSistema
Termodinámico

MATERIALES:

- ✓ 1 Kit de robótica
- ✓ 2 Termómetros (20 cm)
- ✓ 1 Servomotor SG90
- ✓ 1 Sensor de temperatura
- ✓ 1 Tarjeta integrada
- ✓ 1 Microcontrolador
- ✓ 1 Computador
- ✓ Un cuaderno y un lápiz





METODOLOGÍA (Paso a paso)

Actividad de Inicio

Al iniciar el taller, se hace una introducción de la importancia de la temperatura y el calor en el cuerpo humano, tomando como ejemplo el caso del coronavirus. Posteriormente, una lluvia de ideas que aborde cada una de las propiedades físicas, a saber: capacidad, volumen, longitud, masa y peso, evidenciando los conocimientos previos con los que cuenta el grupo sobre estos conceptos.

¿Por qué si la escala de medida internacional para la temperatura es el kelvin, se usa comúnmente el grado Celsius?

¿Cuál es la importancia de escoger adecuadamente el instrumento de medición?

¿Para qué es importante realizar acuerdos internacionales para las unidades de medida?



Actividad de Desarrollo

Primer Momento:

Realizar la programación de los microcontroladores. Para ello, se debe descargar el programa **mBlock** en el enlace

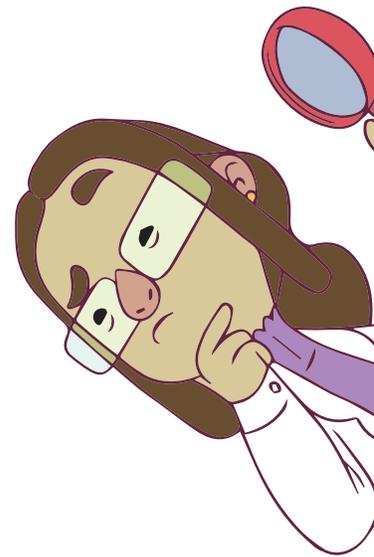
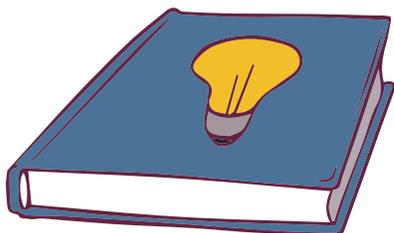
<https://www.makeblock.es/soporte/mblock/>

Fomentar un espacio de reflexión a partir de las siguientes preguntas:

- A pesar de que no podemos ver la temperatura, ¿la podemos medir?
- ¿Qué concepto tienes de temperatura?
- ¿Es lo mismo temperatura y calor?
- ¿Cuándo un objeto está caliente y cuándo está frío?
- ¿Cómo se mide la temperatura?
- ¿Qué puede significar cuando aumenta la temperatura en nuestro cuerpo?

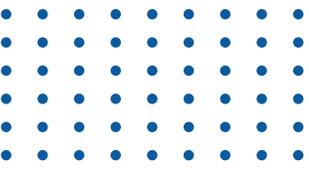
Segundo Momento:

Plantear una situación problema relacionada con el contexto local sobre la forma de energía en el planeta, el rol del calor y la temperatura en la sociedad, cómo el coronavirus afectó la salud de millones de personas y la importancia de la temperatura corporal, en este caso, para la prevención de esa enfermedad.



Tercer Momento:

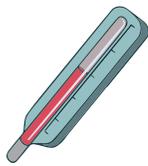
Organizar tres estaciones de trabajo con una temática particular a desarrollar, para hacer rotación por cada una de ellas.



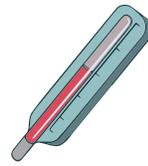
a Primera estación - ¿Qué es la temperatura?

Materiales:

Dos (2) termómetros, se denominarán



“Termómetro 1”



“Termómetro 2”.



Procedimiento:

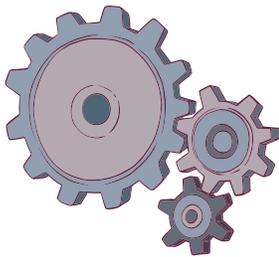
En esta estación los participantes abordarán conceptos relevantes sobre temperatura, una magnitud que no depende de la cantidad de materia que tiene un cuerpo o sistema. Los participantes realizarán medición de temperatura corporal mediante el uso de los termómetros, comparando los valores en los dos equipos. Se les formularán las siguientes preguntas:

- ¿Qué otros instrumentos de medición existen para la temperatura?
- ¿Se puede medir la temperatura sin un instrumento de contacto?
- ¿Cómo se puede calcular la temperatura de un metal a 1800 °C?
- ¿Para qué puede servir tener diferentes escalas de medida de una misma magnitud?
- ¿Existe diferencia entre los valores entregados por el “Termómetro 1” y el “Termómetro 2”?

b Segunda estación - Sensor de temperatura

Materiales:

El circuito será construido con los siguientes elementos del kit de robótica:



- Sensor de temperatura y humedad
- Motor
- Núcleo basado en Arduino

Procedimiento:

Basado en la figura 1 construya de forma creativa un edificio o una estructura para ubicar los componentes electrónicos (ver Figura 1).

Posteriormente, realiza la programación del microcontrolador en la plataforma mBlock, ingresando al enlace <https://ide.mblock.cc/> (ver Figura 2).

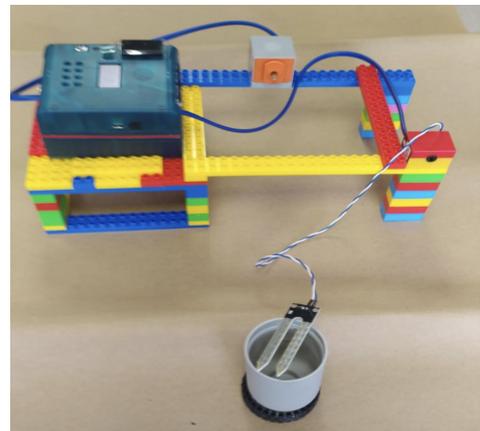


Figura 1.

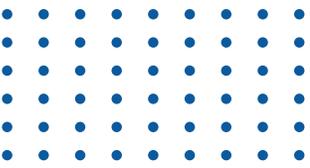


Figura 2.

C Tercera estación - Termómetro electrónico

Materiales:

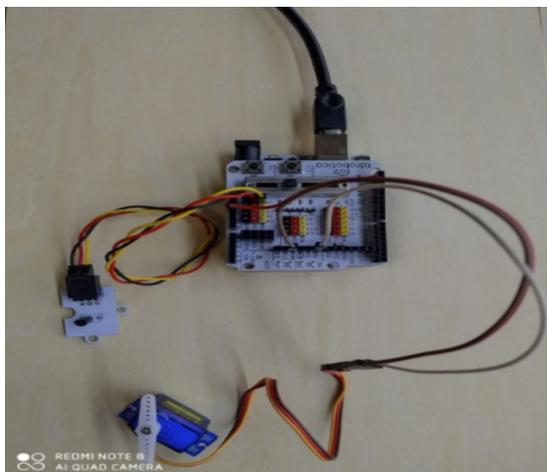
El circuito de esta estación será construido con los siguientes elementos del kit de robótica: sensor de temperatura, Arduino, Playshield V2, servomotor, cables de alimentación y conexión.



Procedimiento:

Puedes realizar la programación desde múltiples plataformas como mBlocks o Tinkercad. Para este caso, se realizará a través de la plataforma gratuita Tinkercad ([ver Figura 3](#)). Luego, envíala al microcontrolador por medio de la IDE de Arduino.

En esta estación aprenderás por medio de componentes electrónicos la construcción de un instrumento de medición para temperatura. Luego se realizará el montaje del circuito y la conexión del servomotor.



```

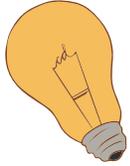
definir Temperatura en leer el sensor de temperatura en el pasador A1 en las unidades °C
definir KELVIN en Temperatura + 273.15
si KELVIN ≤ 293.15 entonces
  girar servo en el pasador 6 a 20 grados
si KELVIN > 293.15 y KELVIN < 303.15 entonces
  girar servo en el pasador 6 a 90 grados
si KELVIN ≥ 303.15 entonces
  girar servo en el pasador 6 a 150 grados
  
```

Figura 3.

Actividad de Cierre



Al finalizar el recorrido por las diferentes estaciones, se realiza una reflexión con los participantes con el fin de indicar los diferentes aprendizajes que se obtuvieron en el desarrollo del taller. Posteriormente, se realiza una retroalimentación con el ánimo de exhortar a los participantes a conocer más sobre el mundo de las mediciones y la importancia de la metrología en nuestras vidas.



TERMINOLOGÍA

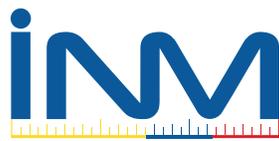
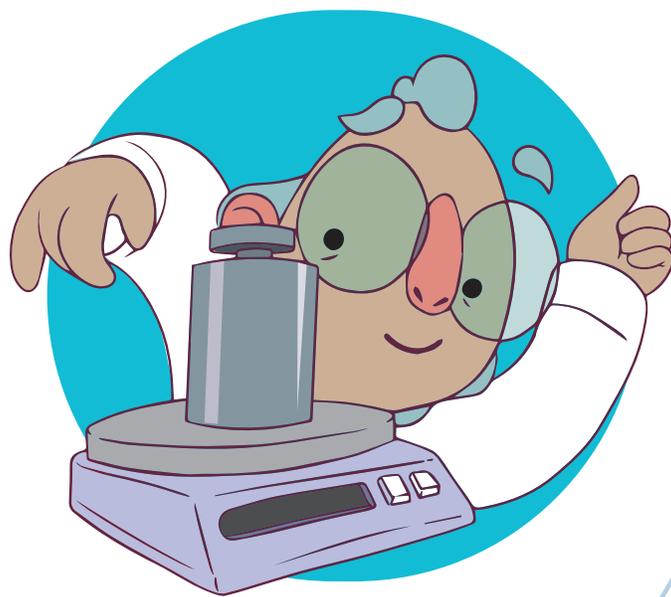
Arduino:

Es una marca, esta se considera como una plataforma de desarrollo abierta (open-source), también llamada open HW.

mBlock :

Es un software de libre descarga no privativo. También llamado open-software.





Instituto Nacional de Metrología
de Colombia

www.inm.gov.co