

# GUÍA 5 PARA EL ESTUDIANTE - SEXTO GRADO

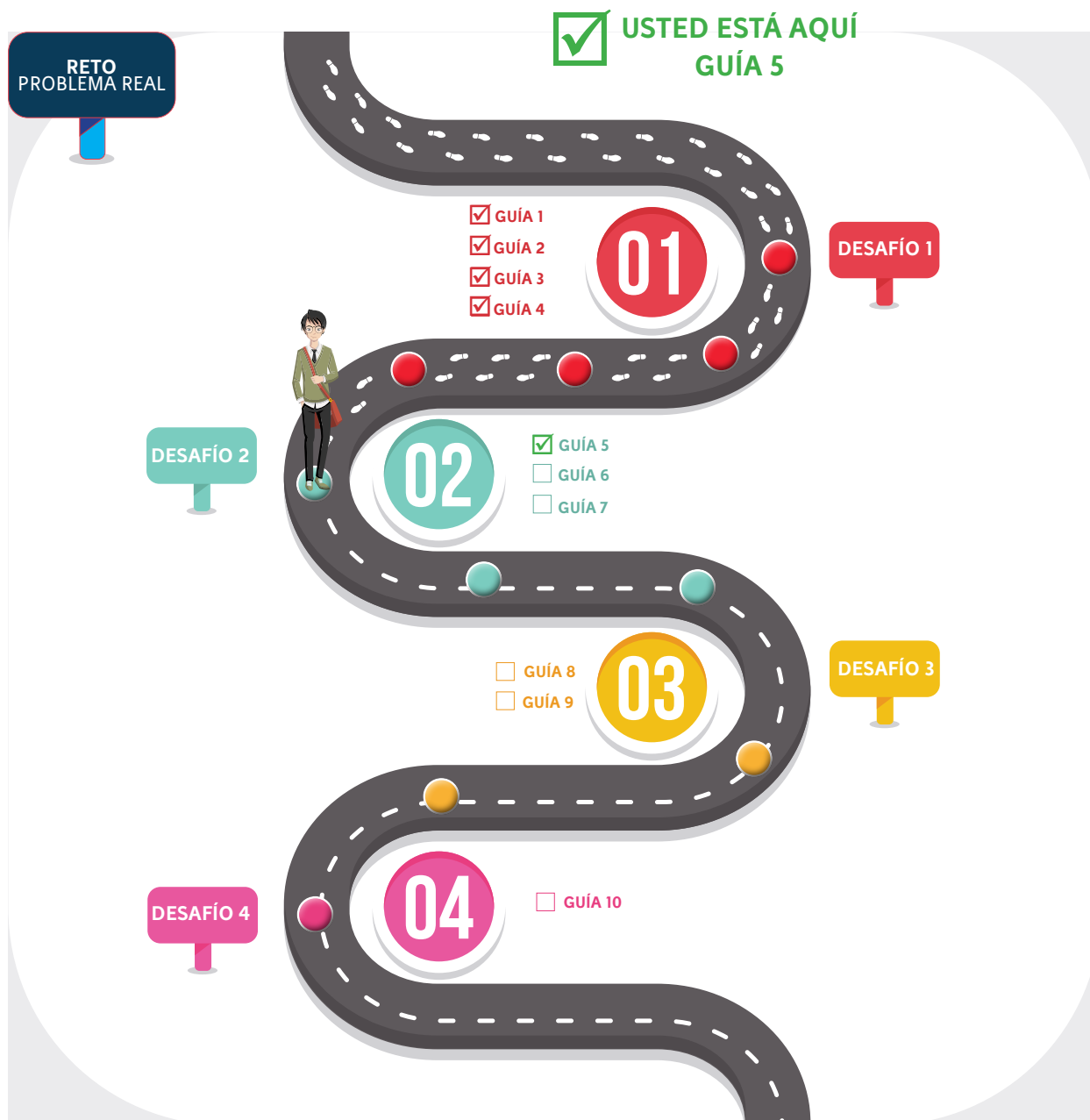
## RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EVENTOS

Nombre de estudiante: \_\_\_\_\_

Grado Sexto - Curso: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

### Ruta de aprendizaje





# Información

Reservados todos los derechos a la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. La reproducción parcial de esta obra, en cualquier medio, incluido electrónico, solamente puede realizarse con permiso expreso de los editores y cuando las copias no seas usadas para fines comerciales. Los textos son responsabilidad del autor y no comprometen la opinión de UNIMINUTO.

## Lista de íconos

A continuación, se presenta una lista de íconos para facilitar la comprensión de la guía que permiten identificar plenamente las intervenciones del **Narrador** y de los **Personajes** que interactúan en ella para contar de qué se trata el reto, el desafío y/o la misión; la **Actividad de lectura** que se realizará en la guía, así como las que se realizarán en el **Aula Virtual**; las formas de **Trabajo Individual y Trabajo Grupal**, el **Tiempo** que durará cada una, los espacios de **Socialización**, las **Preguntas** que generarán interesantes reflexiones, las **Rúbricas de Evaluación** y el ícono de la **Bitácora**, donde se registrará información relevante.



**Aula Virtual**

Con este ícono se indica el contenido que se encuentra en el espacio alterno, creado para consultar lo que no está en la guía; de igual forma, señalará las actividades que se deben desarrollar en los foros en línea.



**Bitácora**

Este ícono será la señal para que escribas en tu Bitácora respuestas a preguntas, reflexiones, procedimientos que consideres, puedan aportar para resolver el Bitácora desafío.



**Rúbrica**

Cuando encuentres este ícono sabrás que es momento de revisar y valorar tus aprendizajes (Autoevaluación), pero también lo hará tu Líder educativo (Heteroevaluación).



**Preguntas**

Este ícono señalará un momento valioso en tu aprendizaje que consiste en reflexionar a partir de preguntas, cuyas respuestas serán vitales para resolver el desafío.



Estos son los personajes que hacen parte de la narración; debes observar atentamente sus diálogos ya que estos te guiarán en el desarrollo del desafío.



**Individual**

Indica que debes realizar la actividad de forma autónoma y sin respaldo de los demás Agentes STEAMWORK.



**Grupal**

Indica que la actividad será realizada por los Agentes STEAMWORK que hagan parte de cada equipo.



**Socialización**

Este ícono te dirá que ha llegado el momento de compartir tus ideas y escuchar las de los demás.



## Presentación

Agentes STEMWORK, hemos avanzado en nuestro propósito de optimizar la recolección y gestión de residuos sólidos en Bogotá para reducir su producción y mejorar su administración tanto en zonas residenciales y empresas, como en los lugares a los que son llevados para procesarlos. Teniendo en cuenta lo anterior y, antes de abordar el Desafío 2 recordemos que las misiones del Desafío 1 ayudaron al robot Bahazy a recolectar y clasificar residuos sólidos que se producen en las casas del barrio La Macarena, potenciando tus competencias matemáticas y tecnológicas tras utilizar instrumentos de medición para adquirir datos; así mismo, realizaste operaciones y procedimientos de cálculo entre números enteros y racionales. Con tu equipo, planificaron la trayectoria que debía cumplir Bahazy para recoger los residuos sólidos en algunos sectores del barrio La Macarena, reconocieron los conceptos de plano cartesiano, de cálculos geométricos, programación, longitud de arco, eje sin fin, piñón y GPS. De igual manera, tuviste momentos de reflexión sobre: i) los problemas ambientales que causa el hecho de no separar ni clasificar los residuos sólidos; ii) cómo clasificar dichos residuos y generar estrategias para reducir su producción; iii) la importancia de elaborar conclusiones en torno al impacto que surtirá en el ambiente.

### ***¡Entérate!***

El Desafío 2 se divide en tres misiones a través de las cuales se analizarán diversos factores para sopesar en equipo varias alternativas de solución hasta optar por la más adecuada que permita resolver dicho desafío.

Para comenzar, en esta guía conocerás la problemática que se da en uno de los lugares más concurridos de Bogotá como es la Plaza de Bolívar ya que, al ser un sitio donde se promueven los eventos masivos, no se realiza una adecuada disposición y tratamiento de los residuos sólidos lo que dificulta la labor de los operadores de limpieza, poniéndolos en riesgo su salud al entrar en contacto con sustancias contaminantes que se desprenden de estos. Para abordar esta problemática tendrás que evocar conceptos relacionados a los números fraccionarios y decimales, cálculo de porcentajes, implementación de sensores, sistemas innovadores para el transporte, materiales y residuos PET, entre otros. Para esta nueva travesía utilizaremos elementos que permiten hacer una programación más estructurada del robot Bahazy, entre estos, sensores que permitirán realizar tareas puntuales al tiempo que mitigan el problema que se presenta con los operarios.

### ***Competencias***

- Utiliza números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.
- Describe situaciones de medición utilizando fracciones comunes.
- Interpreta las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.



- Utiliza la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.
- Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.
- Identifica factores de contaminación en el entorno y sus implicaciones para la salud.
- Registra sus observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Identifica y explica técnicas y conceptos de otras disciplinas que se han empleado para la generación y evolución de sistemas tecnológicos (alimentación, servicios públicos, salud, transporte). (Tomado de “Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo!”).
- Analiza el impacto de artefactos, procesos y sistemas tecnológicos en la solución de problemas y satisfacción de necesidades. (Tomado de “Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo!”).

Después de que el Líder educativo compartió la información inicial sobre la misión que se avecinaba, informó a los Agentes STEMWORK:



Agentes, recuerden que para avanzar es necesario identificar las acciones que marcarán el camino para resolver la misión; los siguientes objetivos les permitirán alcanzar el poder que les dará el conocimiento:

- Comprender la importancia de ecologizar residuos sólidos a través de la disminución del consumo de materiales PET y su adecuada clasificación para minimizar los daños causados al ambiente
- Establecer equivalencias usando números fraccionarios y decimales para resolver situaciones problema construidas desde sus contextos cercanos.
- Incorpora la tecnología en la resolución de problemas de tipo ambiental, que involucran sistemas innovadores para el transporte y optimización de residuos sólidos.

**¡Recuerda, contamos con tu compromiso para cumplir esta misión!**



## PARTE I

*“Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras los hombres no escuchan”*  
**Víctor Hugo**

GUÍA

5

### Desafío del Curso

Para que los Agentes comprendan las labores que se asignarían en adelante, el Líder educativo les dará algunos datos importantes sobre el sector de la ciudad que revestirá interés al momento de aplicar sus conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática, con los cuales resolverán la misión:



Agentes, Bogotá, es una ciudad multicultural donde habitan, aproximadamente, 7.181 millones de habitantes (DANE, 2018); es el centro cultural más importante de Colombia, y uno de los principales destinos de Latinoamérica pues cuenta con una gran variedad de escenarios históricos que representan el origen de la ciudad. Entre los lugares más emblemáticos de la ciudad se encuentra la Plaza de Bolívar pues allí aún se guarda la memoria de la conformación social y política reflejada en la arquitectura colonial.

La Plaza de Bolívar o Plaza mayor de Bogotá, tiene una extensión de 13.904 m<sup>2</sup> (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2020), donde se encuentran los principales edificios que hacen parte del corazón de la ciudad como el Palacio de Justicia ubicado al norte; al sur, el Capitolio Nacional; al oriente, la Catedral primada de Colombia y al occidente, el Palacio de Liévano. Este lugar se reconoce como punto de encuentro para la celebración de diversas fiestas patrióticas y manifestaciones populares; por tal motivo, es frecuente el alto tránsito de personas que también acuden al comercio de la zona, lo que significa la generación de 2 toneladas de residuos en un día concurrido, con el agravante de que a los carros recolectores de basura no se les permite recorrer esta área; entonces, los operarios de basura deben hacer la gestión de forma mecánica a través de bici taxis con una capacidad de carga de 400 kilogramos, lo que implica realizar diversos viajes hasta la plaza para hacer la recolección total de los residuos.

Por lo anterior, es necesaria la presencia de Bahazy para recolectar los residuos que se generan en la plaza, ya que es un robot autónomo cuya tarea principal será desocupar los contenedores que se encuentran en la plaza y garantizar que regresen a su lugar evitando a los operadores de limpieza el contacto con sustancias contaminantes que puedan deteriorar la salud; con este innovador sistema se busca mejorar el transporte de residuos en áreas peatonales urbanas de difícil acceso vehicular como: parques, plazas, colegios, entre otros.

Bahazy, cuenta con un Drone que le indica la trayectoria y ubicación exacta de los contenedores, así como los obstáculos que puedan aparecer en el camino; en su

PARTE I



estructura mecánica se encuentra un sistema de GPS que permite hacer una estimación de coordenadas de una zona en específico; un giroscópico que logra mantener la precisión en cada movimiento; un acelerómetro que mide la aceleración del robot y un sistema de radar que funciona con luces infrarrojas y ondas de radio que le permite reconocer terrenos y, en caso de encontrarse con obstáculos los puede evitar.

Ahora bien, la Alcaldía de Bogotá se encuentra organizando un evento en el que se calcula una participación de 30 mil personas; para efectuar el control de residuos, los organizadores solicitan a la empresa de limpieza de la ciudad un plan estratégico para garantizar que, durante el evento y al finalizarlo, quede completamente limpio el lugar. Para esto, Bahazy iniciará la operación con un contenedor vacío en la zona “carro de basura” y, pasado el tiempo promedio de llenado de los depósitos PET<sup>1</sup>, saldrá con destino al sitio denominado la zona “contenedor”; en el camino se cruzará con diferentes obstáculos como personas, animales y/o vallas, las cuales debe evadir para poder llegar a su meta. Al momento de llegar a la zona “contenedor” se verificará el estado del depósito PET “Azul Contenedor lleno, Verde contenedor vacío”, en caso de que éste se encuentre vacío, Bahazy se dirige a zona “parqueo” esperará dos segundos para volver a dirigirse a zona “contenedor” y revisar si ya ha sido llenado completamente. Este proceso se repetirá hasta que se encuentre lleno el contenedor PET, y cuando esto ocurra, Bahazy procederá a remplazar el depósito lleno por uno vacío y retornará a la zona “carros de basura” para dejar allí el material recolectado. Finalizado este proceso, la alcaldía solicita a los administradores de la empresa de aseo generar un informe donde se evidencie el proceso de recolección que se ejecutó y los resultados obtenidos respecto al material recuperado.

Por lo anterior, vale la pena preguntarnos:

- **¿Qué pasaría si...** pudiéramos mejorar la forma de clasificar, seleccionar y recoger residuos sólidos implementando sensores?
- **¿Qué pasaría si...** tuviéramos contacto directo con los residuos producidos en un evento de la Plaza de Bolívar sin la adecuada protección?



Preguntas

## ANALICEMOS A PARTIR DE LA PRACTICA

Agentes STEMWORK, a continuación, realizarán un ejercicio donde pondrán a prueba la habilidad que tiene su cerebro para identificar y relacionar elementos por asociación.

### Ejercicio 1

Esta actividad tiene como propósito disociar los colores de las palabras; para ello, requiere la participación de los dos hemisferios del cerebro (izquierdo y derecho) los cuales operan así: El hemisferio derecho envía la instrucción a la boca para decir el color mientras que el hemisferio izquierdo envía la orden al cerebro de leer la palabra. Para realizar el ejercicio, sigue las indicaciones que dará tu Líder educativo.



Bitácora



Socialización

<sup>1</sup> Tereftalato de polietileno o Polietileno tereftalato, por sus siglas en inglés; es un tipo de plástico muy usado botellas y textiles



Ahora, responde en la Bitácora:

- ¿Cómo crees que funciona el cerebro desde la percepción sensorial?
- ¿Por qué se lee la palabra, pero no se tiene en cuenta el color con el que se encuentra escrita?
- ¿Cómo crees que se podría relacionar este ejercicio con el reto propuesto en la guía?

Ahora observemos el siguiente video para enriquecer el diálogo respecto a la relación que existe entre el funcionamiento de un sensor biológico como el ojo y uno artificial, creado por medio de la tecnología y el ingenio humano, ambos con la capacidad de percibir colores.



Bitácora



Preguntas



¿QUÉ ES LA LUZ? ¿POR QUÉ VEMOS COLORES?  
[https://www.youtube.com/watch?v=5E3kl\\_7\\_cT0](https://www.youtube.com/watch?v=5E3kl_7_cT0)

Ahora, responde en la Bitácora:

- ¿Cómo crees que observa el mundo una persona que presenta dificultad en su visión? es decir, que presenta una disminución en la capacidad de este sentido
- ¿Conoces algún animal que puedan percibir ondas de luz diferentes a las nombradas en el video? Si tu respuesta es negativa, escoge tu animal favorito y consulta cómo este percibe el mundo, recuerda dejarlo registrado en tu bitácora
- ¿Cómo relacionas el funcionamiento del cuerpo humano con el de los sensores?, Ilustra tu explicación con un ejemplo.

## PARTE II

### Misión del Estudiante

Hasta este momento los Agentes STEMWORK han demostrado un alto desempeño que ha dejado a Frank gratamente sorprendido y esperanzado sobre la urgencia de hacer de Bogotá una ciudad del futuro. Así se dirigió a los Agentes:



Para que continúen avanzando hacia la resolución del reto a continuación, les comparto una información necesaria para realizar la misión; léanla con detenimiento y subrayen las ideas que consideren relevantes pues. luego las compartirán con los demás Agentes.

En la Plaza de Bolívar de Bogotá se desarrolla un evento del cual se espera la participación de 30 mil personas y, como obsequio, a los asistentes se entrega una botella de agua de 300 ml; debido a la cantidad de personas se ubican contenedores en puntos estratégicos de la plaza, para facilitar la recolección de los residuos PET; estos depósitos cuentan con sensores que indican el nivel de llenado antes de superar su capacidad total la cual corresponde a 180 Kilogramos, teniendo en cuenta que el contenedor vacío pesa 70 kilogramos. Bahazy será el encargado de hacer la recolección; sin embargo, el Dron que le indica la trayectoria

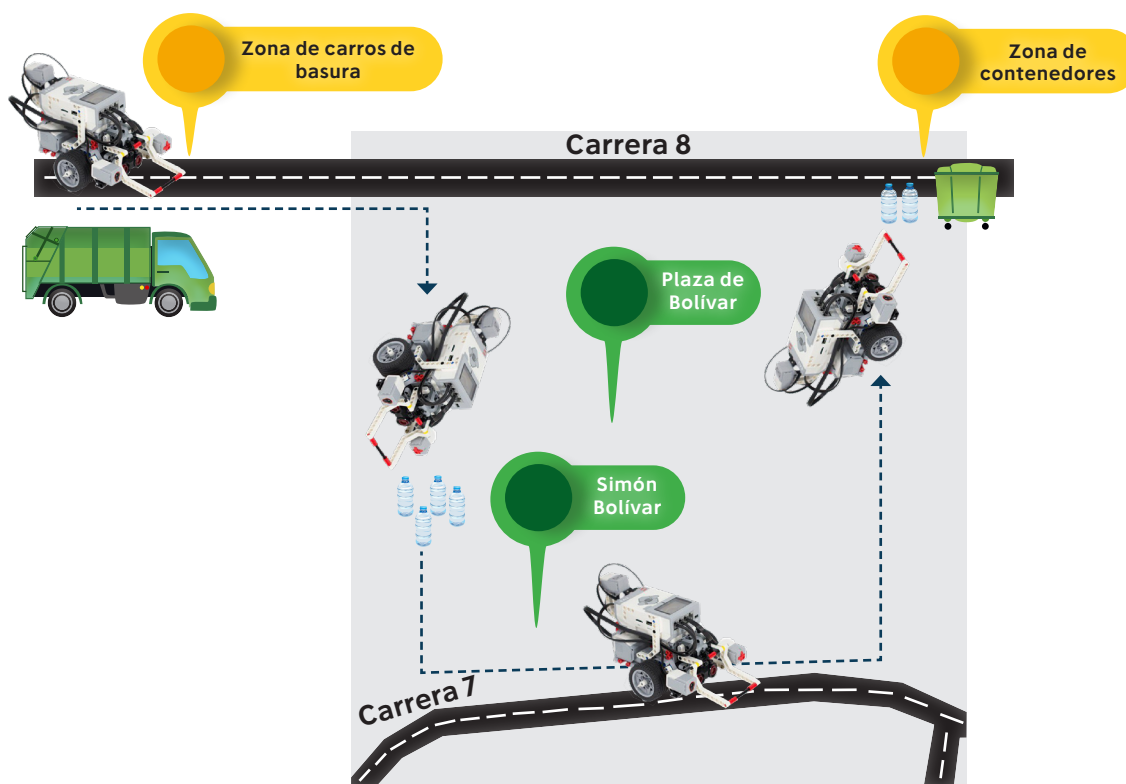




aportándole datos respecto a la ubicación y estado de los contenedores, se encuentra descompuesto; por eso, debe ser programado de forma manual por uno de los operadores de la empresa de limpieza para cumplir con la recolección de los residuos.

Bahazy deberá iniciar su trayecto en la zona denominada “Carros de basura” donde será programado con la ruta para realizar el recorrido hasta la zona de contenedores de botellas PET; pero antes de iniciar, el operador debe tener en cuenta que Bahazy tiene una capacidad de carga de 260 kilogramos, y uno de los contenedores le indica que se encuentra a  $\frac{1}{4}$  de completar su capacidad total **¿Cuál es el porcentaje de llenado que tiene actualmente el depósito?**; atendiendo a estos datos, el operador debe preguntarse y determinar si Bahazy tendrá la capacidad de levantar el contenedor lleno o por el contrario su capacidad no es la adecuada para el peso.

La disposición de los colores para los contenedores vacíos será “verde”, una vez el contenedor esté lleno cambiará su color a “azul”, de esta manera, al encontrar los contenedor vacíos, Bahazy debe regresar a la zona “carros de basura”, en reversa emitiendo un sonido de alerta. Por otro lado, si el container se encuentra lleno, el robot activará una alarma indicando a los transeúntes que se dispondrá a hacer la recolección del mismo, por lo que recogerá el container, girará  $180^\circ$  y se desplazará de frente hasta la zona dispuesta para los camiones recolectores.



## Agentes ¿Qué tanto sabemos de?

Agentes STEMWORK, ahora van a demostrar su conocimiento en cuanto a la lógica de algoritmos y la toma de decisiones.

El objetivo del siguiente juego es tomar secuencialmente las tapas plásticas obteniendo la mayor cantidad; perderá el participante que tome la tapa metálica en su turno. Por lo cual, deben organizarse



Grupal



Bitácora





## Preguntas

en bins, para que su Líder educativo les entregue 12 tapas plásticas y 1 tapa metálica. Después de realizar este ejercicio contesta las siguientes preguntas en tu bitácora:

- ¿Cuál es la importancia de diseñar una estrategia que permita conseguir la gran mayoría de tapas plásticas?
- ¿Cómo una estrategia de las aplicadas anteriormente, le permitirá a Bahazy cumplir con su tarea de recolección?

Agente, hasta el momento has avanzado en conceptos específicos del desafío que te permiten ir trazando una estrategia para ayudar a Bahazy a realizar su tarea de recolección, por lo tanto, sigamos reflexionando alrededor de la siguiente pregunta:

**¿Qué pasaría si...** al programar a Bahazy no se tuvieron en cuenta los datos relacionados con la distancia entre el robot y los contenedores para hacer la recolección de residuos?

## LLAMADO A EXPERTOS

Agente, es momento de revisar algunos conceptos de las áreas STEM que nos darán herramientas fundamentales para afrontar la misión.

A continuación, observaremos algunos videos relacionados con el uso de drones como apoyo en la recolección de residuos, algunas estrategias de reciclaje en Bogotá, reciclaje PET, entre otros. Estos son:



Contaminación ambiental por basura  
<https://www.youtube.com/watch?v=3ocObxhUI8o>



El proyecto ROAR: robot y dron en colaboración para el manejo autónomo de residuos  
<https://www.youtube.com/watch?v=fNIV6Dcj29E>



Innovador sistema de reciclaje en Bogotá  
<https://www.youtube.com/watch?v=BB7k6hK-ycl>



Aprenda a reciclar botellas plásticas PET  
<https://www.youtube.com/watch?v=64qfGMskq1Y>

Responde en tu bitácora las siguientes preguntas relacionadas con lo observado en los anteriores videos:

- De acuerdo con la información suministrada en el video “Contaminación ambiental por basura” ¿Qué riesgos pueden presentarse para la salud humana?
- ¿Cuál es la diferencia entre una bolsa tradicional y una bio degradable?
- ¿Cómo crees que se realiza el proceso de aprovechamiento para los plásticos que se generan en tu casa, consideras que es la única fuente que los desecha?



- ¿Consideras que un sistema como el ROAR sería adecuado para el contexto bogotano? Justifica tu respuesta.

Socializa las respuestas con tus compañeros y recuerda dejar registro de las conclusiones en tu bitácora de trabajo. Ahora, prepárate para conocer los aprendizajes que serán necesarios para cumplir este nuevo desafío propuesto por Frank.

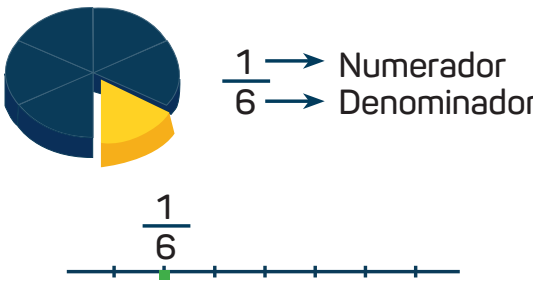
CONCEPTO
<p><b>Fracción</b></p> <p>Es una comparación entre dos números naturales, está compuesto por un dividendo y un divisor este último debe ser diferente a cero, separados por una línea horizontal llamada raya fraccionaria</p> <p>La fracción está formada por dos términos: <b>el numerador y el denominador</b>. El numerador es el número que está sobre la raya fraccionaria y el denominador es el que está bajo la raya fraccionaria.</p> <p>El <b>numerador</b> es el número de partes que se considera de la unidad o total.</p> <p>El denominador es el número de partes iguales en que se ha dividido la unidad o total.</p> <p>Recuperado de <a href="https://www.portaleducativo.net/quinto-basico/531/Que-es-una-fraccion">https://www.portaleducativo.net/quinto-basico/531/Que-es-una-fraccion</a></p>  <p>Figura 1. Fracción. Elaboración propia</p>
<p><b>Porcentaje</b></p> <p>La palabra porcentaje, en sí misma es en realidad la unión de las palabras “por” y “ciento”, lo que significa en términos reales y claros “cada cien” o “por cada cien”.</p> <p>Cuando se habla de un 35%, se está expresando que “35 de cada 100” son los elegidos, señalados o considerados (como sea o según venga la frase). Si una tienda ofrece un 35% de descuento, está diciendo que descontará 35 de cada 100 que valga ese artículo. Esto también se expresa como 35/100, quiere decir 0,35.</p>
<p><b>Sensor</b></p> <p>Es un elemento de medición que detecta la magnitud de un parámetro físico (temperatura, luminosidad, impulsos eléctricos. etc.) y lo cambia por una señal que puede procesar un sistema.</p> <p>El <b>sensor de color</b> es un sensor digital que puede detectar el color o la intensidad de la luz que entra por la pequeña ventana de la cara del sensor.</p>



Figura 2. Sensor.Canaltic

### Percepción del color

Nuestra percepción del color depende de la composición de la luz (espectro de energía de fotones) que absorbe el ojo. Dentro de este órgano encontramos una estructura importante como lo es la retina, la cual contiene las células fotosensibles, que presentan pigmentos que absorben la luz visible y que se clasifican en dos tipos: conos y bastoncillos. Los primeros son los que nos permiten distinguir entre los diferentes colores, mientras los bastoncillos son eficaces en la luz oscura y permiten diferenciar la intensidad de la luz (flujo de fotones incidentes) pero no la energía del fotón. (Contreras, 2007, p.18)

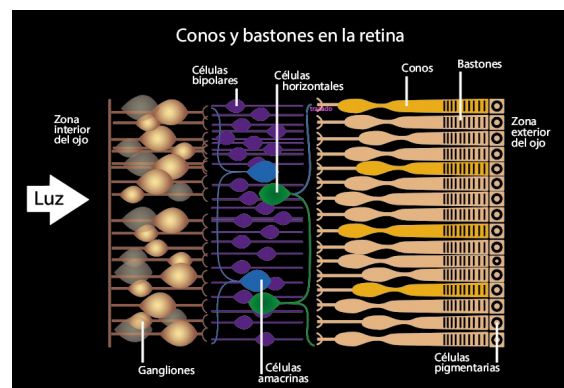


Figura 3. Percepción del color.Elaboración propia

### Luz visible

Es el rango de longitudes de onda dentro del espectro electromagnético al que el ojo responde. Aunque las radiaciones de longitudes de onda más largas o más cortas están presentes, el ojo humano no es capaz de detectarlas. (Contreras, 2007, p.15)

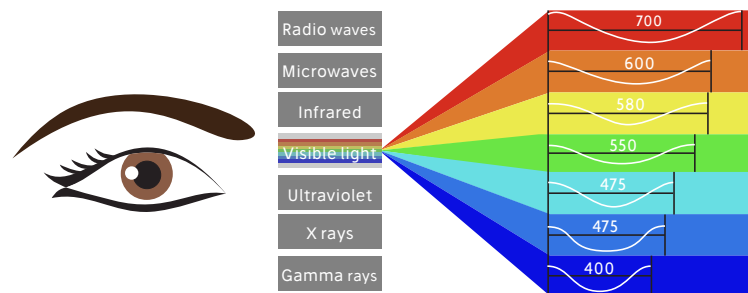


Figura 4. Luz visible.Elaboración propia



## Longitud de onda

En un movimiento ondulatorio, la longitud de onda se define como la distancia entre dos puntos sucesivos situados en la misma fase, por ejemplo, la distancia entre dos crestas de la onda

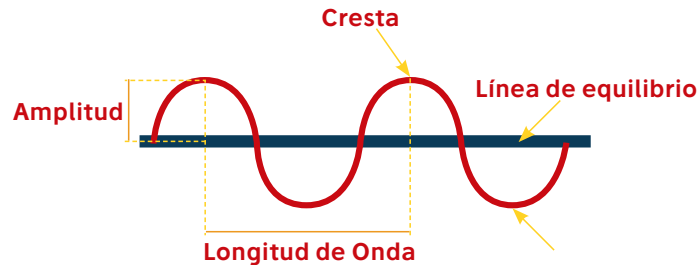


Figura 5. Longitud de onda. Elaboración propia

## Programación

El sensor de color se calibra para que mida correctamente el negro y el blanco del tapete, de manera que pueda seguir una línea o detectar un cruce o avanzar por un damero. Cuando el sensor esté situado sobre el negro reflejara un valor cercano a un 0% de luz y cuando esté en el blanco debe devolver un valor cercano al 100% de luz reflejada. La altura a la que se coloque el sensor y la variación de la luz ambiental son factores que nos obligarán a calibrar el sensor de color EV3. (Juegos de robótica, s.f.)

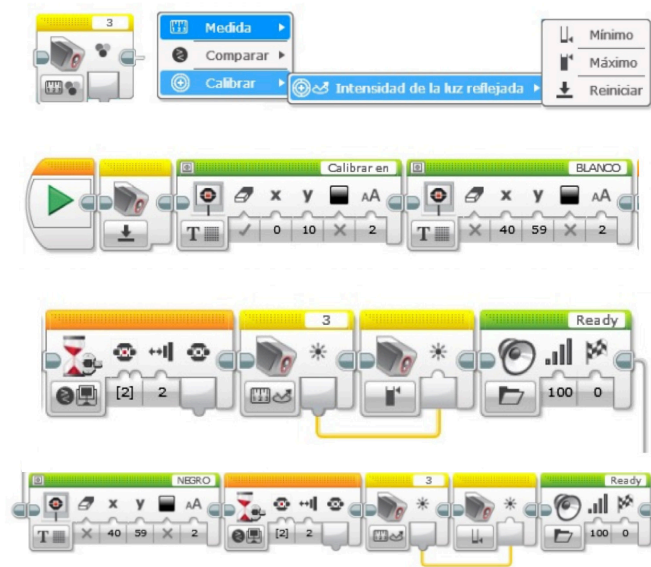


Figura 6. Programación. Juegos robótica



Aula Virtual

## Emplea tus conocimientos

Agentes deben ingresar a la plataforma virtual y realizar los ejercicios propuestos, sin embargo, recuerden que hay momentos prácticos que quedarán en sus bitácoras. Para lograrlo, presta atención a las instrucciones que dará tu Líder educativo.

Agentes, estas actividades les permiten integrar sus conocimientos previos con los adquiridos, con el fin de establecer su nivel de apropiación con respecto a los que emplearán en la solución del desafío.

### Ejercicio 1

En la plaza de Bolívar en Bogotá se generan 2300 toneladas de basura al día y tan sólo  $\frac{1}{6}$  de todos esos residuos son reciclables. Determine lo siguiente:

- ¿Cuál es el porcentaje de residuos reciclables que se recolectan en un día?
- ¿Qué proporción de la basura, no se recicla? (Represente el resultado en una fracción)
- Quien dirige nuestra ciudad espera que a futuro se recicle la mitad ( $\frac{1}{2}$ ) de toda la basura generada, ¿qué proporción extra tendríamos que reciclar para alcanzar el objetivo? (Represente el resultado en una fracción)

### Ejercicio 2

Nuestro robot Bahazy tiene la capacidad para levantar contenedores de basura con un peso máximo de 75 kg, pero en la ciudad se han instalado contenedores con capacidad de 100 kg; con la información anterior, determina:

- ¿Qué porcentaje de peso puede alzar Bahazy con respecto a los nuevos contenedores instalados?
- Convierta el resultado anterior en una fracción
- Si se necesitan recoger 400 kg de basura ¿en cuántos contenedores se debe distribuir para que no sobrepasen los 75 kg que puede alzar Bahazy?

### Ejercicio 3

Es momento de experimentar la manera como se originan los colores que conocemos, y comprobar que la visión humana es limitada.

- Para ello utilizaremos un CD (disco compacto) nuevo o usado y una linterna (puede ser la de un celular); en un lugar de baja luminosidad apuntaremos la luz de la linterna hacia el lado reflectivo del CD, el reflejo lo proyectaremos hacia una pared blanca.
- ¿Identificas algunos colores? ¿cuáles? Dibuja en tu bitácora lo que ves
  - ¿Has observado un efecto similar en la naturaleza?, describe en qué situaciones
  - Con tus palabras, describe brevemente cómo entiendes que los seres humanos distinguimos los colores.



b) Utilizando un control remoto en buen estado, puede ser de un televisor (revisa que las pilas estén cargadas) y la cámara de tu Smartphone, para realizar la siguiente actividad:

- Toma el control remoto y apunta el bombillo led que tiene en su borde superior, hacia tus ojos; luego oprime varias teclas, observa y responde, ¿logras ver alguna señal lumínica?
- Repite la operación, sólo que en esta ocasión activarás la cámara de tu smartphone y observarás el led a través de ella. ¿Percibiste alguna señal lumínica observando a través de tu smartphone?, ¿Cuál crees que sea la razón por la cual requeriste de un instrumento para poder detectar otros rangos de luz?

c) Observa la siguiente gráfica, en la que se utiliza el nanómetro (ver glosario) como escala de medida, y responde la preguntas que hallarás en seguida.

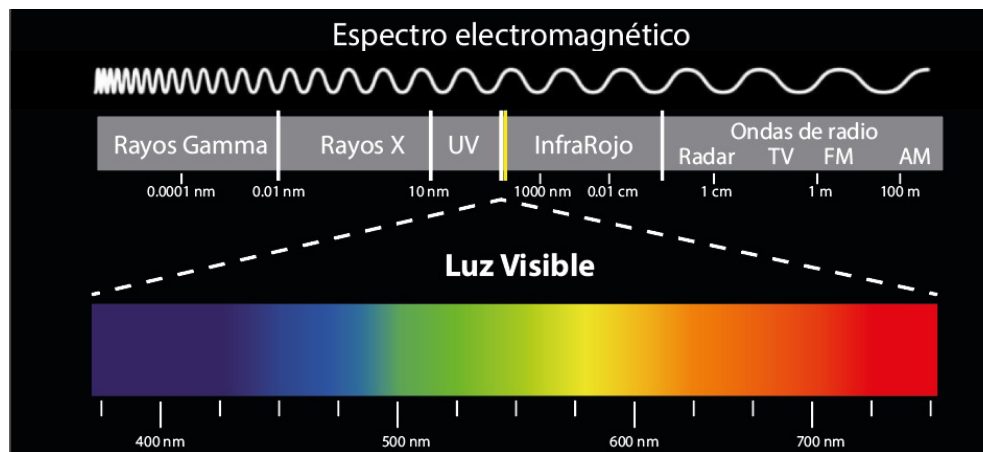


Figura 7. Espectro electromagnético. Elaboración propia

- ¿En qué rango se ubica la franja de luz visible para el ser humano?
- ¿Qué aspecto importante consideras que se deba tener en cuenta al programar a Bahazy para que reconozca un color en particular?

Dialoga con tus compañeros y escribe en tu bitácora las relaciones que encuentran en el funcionamiento del ojo del ser humano y el sensor de color que utiliza Bahazy para identificar los colores de los contenedores de residuos.

## PARTE III

### Equipo STEMWORK

Una vez conformado tu equipo de trabajo, acuerda con tus compañeros los roles que serán asumidos por cada integrante, posteriormente escribe en el siguiente cuadro el nombre de cada uno de los Agentes para tener presente el rol que asumirá en esta misión.



Nombre del estudiante	Rol	Actividades a su cargo
	<b>Agente STEMWORK Mediador</b>	Su fortaleza es verificar que cada instrucción se cumpla para resolver el desafío. <b>RECOMENDACIÓN:</b> Evita actuar impulsivamente y verifica la información que entregues al grupo.
	<b>Agente STEMWORK Desarrollador</b>	Su fortaleza es orientar al equipo para descifrar el código con que se cumplirá el desafío. <b>RECOMENDACIÓN:</b> Trabaja en equipo, así el camino será más fácil para ti y tus compañeros.
	<b>Agente STEMWORK Gestor</b>	Su fortaleza es administrar tiempos y recursos para descifrar el desafío. <b>RECOMENDACIÓN:</b> Siempre ten en cuenta las sugerencias del equipo para llegar a la meta.
	<b>Agente STEMWORK Registrador</b>	Su fortaleza es ser riguroso con la información que van recolectando para resolver el desafío. <b>RECOMENDACIÓN:</b> Evita las distracciones y, en toda circunstancia, verifica los datos que darás al equipo.

### Camino de Reflexión

Agentes STEMWORK, con el fin de ir organizando sus ideas para resolver la misión respondan en la bitácora los siguientes interrogantes:

1. Bahazy deberá iniciar su trayecto en la zona “carros de basura” donde será programado con la ruta para realizar el recorrido hasta la zona de contenedores de botellas PET, pero antes, el operador deber tener en cuenta que Bahazy tiene una capacidad de carga de 260 kilogramos y uno de los contenedores le indica que se encuentra a  $\frac{1}{4}$  de completar su capacidad total.

¿Para calcular del porcentaje de llenado del contenedor, qué datos matemáticos son esenciales para dar cumplimiento al reto?

¿Cuál es el porcentaje actual de llenado que tiene el contenedor, teniendo en cuenta que sólo le hace falta  $\frac{1}{4}$  para llenarse?

¿Cuáles es son las funciones que tiene el sensor de color?

¿Qué sensores le permitirán a Bahazy reconocer el contenedor que se encuentra lleno?

¿Qué elementos mecánicos se deben tener en cuenta para que Bahazy logre levantar el contenedor PET?

### Dices tú... decimos todos

Mientras los Agentes STEMWORK realizaban los procedimientos necesarios para resolver la situación expuesta en la guía, la Ingeniera STEM reiteró su admiración al ver el avance que han tenido.





Agentes STEMWORK, muchas gracias por el compromiso que han demostrado en cada proceso del desafío; ustedes son dignos de mi admiración. Para no perder el norte de los atributos que han cultivado, les recuerdo aquellos aspectos esenciales para la formación de los ingenieros: Concebir – Diseñar – Implementar – Operar.

- **Concebir:** Hace referencia a definir las necesidades que surgen de un problema y que lleven a revisar los factores que permitan en pensar en la creación de un plan.
- **Diseñar:** Es la descripción de los pasos y recursos que se emplearán para ejecutar el plan y que, luego, se implementarán, tales como planos, representaciones, algoritmos, entre otros.
- **Implementar:** Es la transformación del diseño en el producto, proceso, sistema o problema que se concibió. Aquí aplican procesos de manufactura, codificación, testeo y validación, que son necesarios antes de operar o llevara cabo la solución.
- **Operar:** Es la utilización del producto, proceso o solución implementada para entregar el resultado esperado; en este caso, para resolver el desafío que poco a poco nos llevará a superar el reto. (Restrepo y Lopera, s.f.)

Teniendo en cuenta lo anterior, les pedimos que nos cuenten cómo desarrollaron el proceso para dar respuesta al desafío, teniendo en cuenta las indicaciones que se dan a continuación.

### CONCEBIR

Se establecerá la misión por cumplir, durante el desarrollo de la guía; así mismo, describirá la estrategia empleada para lograrlo.

La situación que se plantea para resolver en la misión de esta guía es:

---



---



---

<b>Mi Estrategia es (Planteamiento de estrategia individual)</b>

### DISEÑAR

Explicarán la configuración del diseño con la presentación del pseudocódigo y la descripción de lo que requirieron para resolver el desafío como elementos y cálculos, en las secciones:

- Pseudocódigo
- Lo que necesito es... / Lo que necesitamos es...
- Mis cálculos son... / ¡Ingenieros en acción!
- Iteración (Intentos realizados, a través de cálculos y operaciones, para solucionar la misión)

### Pseudocódigo

En la bitácora, escriban el pseudocódigo<sup>2</sup> que implementarán en la solución del desafío. Realicen la cantidad de pseudocódigos que hayan creado.



Bitácora

<sup>2</sup> Son las instrucciones de cómo resolver el reto en nuestras palabras, con ayuda de Bahazy.



<b>Lo que necesito es...</b> (Qué elementos necesita para resolver el desafío)	<b>Lo que necesitamos es...</b>

<b>Mis cálculos son...</b> (Qué operaciones y/o cálculos matemáticos aporta cada uno para resolver el desafío)	<b>¡Ingenieros en acción!</b> (Qué operaciones o conceptos matemáticos, tecnológicos, científicos que requiere para solucionar el reto)

### Iteración

En la bitácora, escriban los cálculos que consideren pertinente hacer para solucionar el desafío, así como las iteraciones que realizaron (incluyendo las operaciones) para corregirlo. Si lo requieren, agreguen iteraciones en caso de que hayan sido más de tres.

Iteración 1:  
Iteración 2:  
Iteración 3:

### IMPLEMENTAR

Aquí compartirán los momentos previos a la solución, en donde experimentaron pruebas, errores y comprobaciones (testeo), en las secciones:  
Evalúo imprevistos / Determinemos imprevistos

<b>Evalúo imprevistos</b> (De forma individual escribe qué factores se pueden presentar para no solucionar la misión)	<b>Determinemos imprevistos</b> (De forma grupal elijan uno o varios factores que se pueden presentar para no solucionar la misión)

### OPERAR

#### Programación

En la bitácora, grafiquen la programación final que le funcionó, para solucionar el reto. Tengan en cuenta los parámetros utilizados.

<b>La solución del grupo es...</b>



Bitácora



Bitácora



## ***Informe de la misión***

Después de diseñar la estrategia y afrontar la misión con tus compañeros, analiza los resultados obtenidos alrededor de las siguientes preguntas:

<b>Nuestra experiencia dice...</b>	<b>Los expertos teóricos dicen... (Los estudiantes analizarán su experiencia a la luz del contexto teórico)</b>
¿Cuáles fueron las falencias que se evidenciaron en la misión?	
¿Cuál es el principal aporte que puede generarse al utilizar el sensor de color, para la ejecución de la misión?	
¿Por qué el mal uso de los residuos PET se convierten en una problemática para el mundo?	
Cuántos intentos realizó para solucionar el reto: _____	
¿Cuáles fueron las alternativas de solución para los intentos fallidos?	

## ***Aprendimos que...***

Para finalizar, en la bitácora escribe uno o dos párrafos con los resultados de lo aprendido en el desarrollo de la guía.





## Referencias

Alcaldía Mayor de Bogotá (2020). Archivo de BogotáSecretaría General. Recuperado de <http://archivobogota.secretariageneral.gov.co/noticias/la-plaza-bolivar-0>

Alerco. (2008). Bogotá, el centro cultural de Colombia. Retrieved from <http://dondeviajar.republica.com/ciudades/bogota-el-centro-cultural-de-colombia.html>

ANFABRA (s.f.). ¿Qué es PET? Recuperado de <http://www.cibr.es/medio-ambiente-pet-reciclado-que-es>

\_\_\_\_\_Lo básico del PET y su reciclaje. (s.f.). Recuperado de <http://www.cibr.es/medio-ambiente-pet-reciclado-que-es>

Barbero Corral, E. (s.f.). Fracciones [Aplicativo web]. Recuperado de [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/lesomatematicas/1quincena5/1quincena5\\_contenidos\\_lb.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/lesomatematicas/1quincena5/1quincena5_contenidos_lb.htm)

Bogotá (2016). Aumenta la cantidad de basura que se arroja en el centro de Bogotá. El Tiempo. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16495324>

Canaltic (s.f.). Sensores. Recuperado de [http://canaltic.com/rb/legoev3/145\\_otros\\_sensores.html](http://canaltic.com/rb/legoev3/145_otros_sensores.html)

Combia.com. (2019). Centro histórico de Bogotá. Recuperado de <https://www.colombia.com/turismo/sitios-turisticos/bogota/atractivos-turisticos/sdi461/75859/centro-historico-de-bogota>  
COMANSA (s.f.). Catálogo 09. Recuperado de <http://www.comansa.biz/>

Contenidos de Escolar. (s.f.). Fracciones. Recuperado de <http://www.escolar.com/avanzado/matema073.htm>

Contreras, R. (2007). El origen del color en la naturaleza. Una introducción a la química del color. Colombia: CODEPRE. Publicaciones Vicerrectorado Académico. Universidad de Los Andes. Recuperado de <http://www.serbi.ula.ve/serbiula/librose/pva/Libros%20de%20PVA%20para%20libro%20digital/EI%20origen%20del%20color%20en%20la%20naturaleza.pdf>

Coya, A. (2015). Bahazy: abran paso a los robots basureros de Volvo. Retrieved from <https://www.excelenciasdelmotor.com/noticia/BAHAZY-abran-paso-los-robots-basureros-de-volvo>

DW español. (2014, 19 mayo). Innovador sistema de reciclaje en Bogotá [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=BB7k6hK-ycl>

DANE (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Colombia. Recuperado de <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/>

Depositphotos. (s.f.). Espectro de luz visible. Recuperado de <https://mx.depositphotos.com/229295576/stock-illustration-visible-light-spectrum-color-waves.html>

ECoticias.com, P. V. (2015, 5 junio). Frases célebres Medio Ambiente. Recuperado de <https://www.ecoticias.com/naturaleza/104114/frases-celebres-Medio-Ambiente>

FotoNostra. (s.f.). Longitud de onda. Recuperado <https://www.fotonostra.com/glosario/longitudonda.htm>



González, D. (2010). El uso del espacio en plazas mayores. Plaza de Bolívar de Bogotá. Retrieved from <https://pa.upc.edu/ca/Varis/altres/arqs/congresos/third-international-seminar-architectonics-network-tercer-seminario-internacional-architectonics-network/comunicacions/gonzalez-rico-diego-f>

Grillo Soliz, C. (2016, 10 febrero). Fracciones desde cero [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=5U2ei-Cl0pc>

Juegos de robótica. (s.f.). Calibrar el sensor de color EV3. Recuperado de <https://juegosrobotica.es/calibrar-el-sensor-de-color/>

Juegos infantiles. (s.f.). Línea a fracción [Juego en línea]. Recuperado de <https://juegosinfantiles.bosquedefantasias.com/juegos/matematicas/linea-fraccion/index.html>

Keyence Corporation (2020). ¿Qué es un sensor de color? Guía de sensores para fábricas clasificados por principios. Fundamentos del sensor. Recuperado de <https://www.keyence.com.mx/ss/products/sensor/sensorbasics/color/info/>

Linamec (2016). ¡A gozarse la Séptima! Esto es todo lo que puede encontrar. Recuperado de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/cultura-deporte-y-recreacion/gozarse-la-septima-esto-es-todo-lo-que-puede-encontrar>

Mácula – Retina (2018). Conos y bastones. Recuperado de <https://www.macula-retina.es/conos-y-bastones/>

Milenio. (s.f.). ¿Qué es el reciclaje? Recuperado de <https://www.milenio.com/opinion/varios-autores/universidad-politecnica-de-tulancingo/que-es-el-reciclaje>

Municipalidad de La Florida. (2017, 25 abril). Aprenda a reciclar botellas plásticas PET 1 [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=64qfGMskq1Y>

Preguntas y respuestas sobre el reciclado del plástico. (2019). Retrieved from <https://www.naturamedioambiental.com/preguntas-y-respuestas-sobre-el-reciclado-del-plastico/>

Pulzo. (2016). Con robots y ‘drones’, Volvo quiere acabar con el trabajo de basurero. Retrieved from <https://www.pulzo.com/tecnologia/con-robots-y-drones-volvo-quiere-acabar-con-el-trabajo-de-basurero-PP691>

Sanjay and Arvind Seshan (2017). Sensor de Colores. Ev3 Lessons.com. Recuperado de <http://ev3lessons.com/es/ProgrammingLessons/beginner/Color.pdf>

Sosa, D. (2016). Volvo Bahazy, recolector de basura autónomo. Retrieved from <https://noticias.autocosmos.com.co/2016/03/14/volvo-BAHAZY-recolector-de-basura-autonomo>

Volvo Group. (Febrero 24, 2016). The ROAR project - robot and drone in collaboration for autonomous refuse handling. [Archivo de vídeo]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=fNIV6Dcj29E>

100.CIA.SITE (s.f.). ¿Qué es el espectro visible? Recuperado de <https://100cia.site/index.php/fisica/item/3189-que-es-el-espectro-visible>



## Glosario

- **Bastón. Biol. bastoncillo.** prolongación fotosensible de ciertas células de la retina.  
<https://dle.rae.es/bastón?m=form>
- **Conos Anat.** Prolongación conoidea, de forma semejante a la de una botella, de cada una de ciertas células de la retina de los vertebrados, que está situada en la llamada capa de los conos y bastoncillos y recibe las impresiones luminosas de color.  
<https://dle.rae.es/cono?m=form>
- **Contenedor.** Palabra que procede del inglés container, es un recipiente que se utiliza para depositar residuos o un embalaje grande, de dimensiones y tipos normalizados internacionalmente, que se utiliza para el traslado de mercancías.  
<https://definicion.de/contenedor/>
- **Espectro visible. m. Fís** Parte de la radiación electromagnética perceptible para el ojo humano, comprendida entre 400 y 700 nm de longitud de onda.  
<https://dle.rae.es/espectro#EjYEXIP>
- **Fotón. m. Fís** Cada una de las partículas que, según la física cuántica, constituyen la luz y, en general, la radiación electromagnética.  
<https://dle.rae.es/fotón>
- **Nanómetro m.** Medida de longitud que equivale a la milmillonésima (10<sup>-9</sup>) parte del metro. (Símb. nm). <https://dle.rae.es/nanómetro>
- **Orgánico.** Es un término genérico para designar procesos asociados a la vida o para referirse a sustancias generadas por procedimientos en que intervienen organismos vivos.  
<https://www.significados.com/organico/>
- **PET.** El politereftalato de etileno, tereftalato de polietileno, polietileno tereftalato o polietilentereftalato es un tipo de plástico muy utilizado en el sector de la alimentación. Los envases PET están normalmente asociados a los envases para bebidas ya sea PET amorfo o PET cristalino los envases de plástico para bebidas utilizan habitualmente este polímero termoplástico por sus propiedades físicas y por la gran diversidad de envases que con él pueden fabricarse.  
<https://www.arapack.com/faq/que-es-el-pet/>
- **Inorgánico.** Se dice que algo es inorgánico cuando no presenta vida orgánica. Los minerales son los cuerpos inorgánicos más famosos y comunes.  
<https://www.definicionabc.com/general/inorganico.php>





## Anexo 1. Pista

