GOBIERNO DE COLOMBIA

Ruta Grado

Décimo (10mo) de Secundaria

Sesión 4

Automatización del sistema de aseo casero

LABORATORIO de Innovación Educativa

OEI

Computadores para Educar



LABORATORIO
de Innovación Educativa

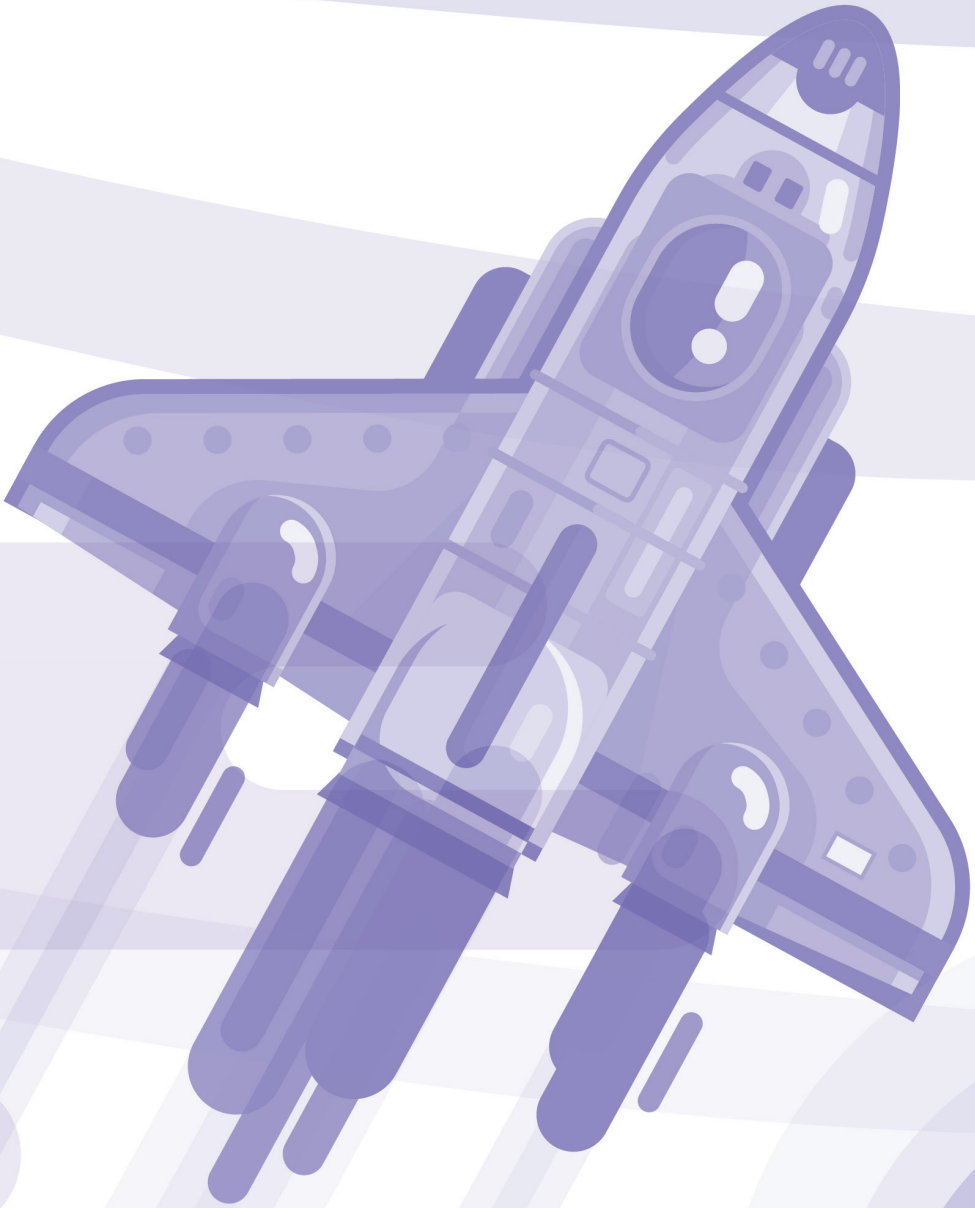


TABLA DE CONTENIDO

Introducción 2
1. Prepara la clase 2
1.1 Recursos de las Nuevas Soluciones Tecnológicas 2
1.2 Espacio de trabajo 3
1.3 Conocimientos previos 3
1.4 Recomendaciones de uso de las NST, materiales adicionales y o rganización de grupos de trabajo. 3
2. Identificación del Contexto y problema para desarrollar 4
2.1 Problemática 4
2.2. Conceptos requeridos. 5
3. Metas de aprendizaje a desarrollar 9
3.1 Ciencias. 9
3.2 Tecnología. 9
3.3 Matemáticas 9
3.4 Ingeniería 9
3.5 Lenguaje 9
3.6 Matemáticas 10
3.7 Ciencias Sociales. 10
3.8 Ciencias Naturales 10
3.9 Tecnología 10
3.10 Competencia ciudadana 10
4. Desarrollo práctico de la sesión 10
4.1 Objetivo. 10
4.2 Aplicación práctica 11
4.3 Gestor de Contenidos 12
4.4 Construcción 13
4.5 Programación. 17
4.6 Simulación 24
4.7 Monitor Interactivo. 24
5. Reflexiona, evalúa y concluye 25
5.1 Reflexión y evaluación 25
5.2 Conclusión 25
6. Bibliografía 26

Introducción

Bienvenidos a la Ruta de Aprendizaje de Grado Décimo (10mo) de Secundaria. En esta Ruta, encontrará seis (6) sesiones enmarcadas en didácticas que permiten desarrollar en los estudiantes habilidades de Programación intermedia-avanzada, Pensamiento Computacional y trabajo colaborativo para la resolución de problemáticas planteadas en situaciones cotidianas y científicas.

A través de la metodología de aprendizaje basada en problemas (ABP) mediante la gestión de proyectos tecnológicos y el uso de herramientas que hacen parte de las Nuevas Soluciones Tecnológicas (de ahora en adelante, NST) como: la impresora 3D, bloques de construcción de ingeniería, micro:bit y sus kits, Arduino y dispositivos electrónicos, monitor interactivo, gestor de contenidos y elementos adicionales didácticos; los docentes y estudiantes podrán desarrollar actividades relacionadas con STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

1. Prepara la clase

1.1 Recursos de las Nuevas Soluciones Tecnológicas

En esta sesión, se usarán los siguientes recursos de las NST:

- Gestor de Contenidos
- Monitor Interactivo
- Impresora 3D
- Kit de Ingeniería STEM

Los materiales adicionales que se usarán para el desarrollo de la sesión son:

- Paja amarrada en un extremo, o tiras de papel cortados y amarrados, que simulen la cabeza de una escoba.

- 1 rollo de cinta.

1.2 Espacio de trabajo

Organizar el salón de clase para que se pueda desarrollar la dinámica en grupos de a cinco (5) estudiantes que permitirá realizar el trabajo colaborativo y la división de roles propuesto.

1.3 Conocimientos previos

- Sensor CNY70
- Movimiento rectilíneo uniforme
- Método científico

1.4 Recomendaciones de uso de las NST, materiales adicionales y o rganización de grupos de trabajo.

Para el desarrollo de esta sesión se recomienda verificar el correcto funcionamiento de las NST que se van a utilizar y también los materiales adicionales señalados.

Por otro lado, para fomentar el trabajo colaborativo, se recomienda asignar a los estudiantes los siguientes roles basados en Liderazgo, Ingeniería electrónica, Ingeniería automotriz y Programación.

La descripción de las labores de cada grupo son:

Líder: Es el encargado de guiar al equipo, verificar el correcto avance de cada uno de los roles de trabajo en sus respectivas funciones, asegurar que el trabajo realizado por el equipo esté enfocado en dar solución al problema propuesto y encontrar soluciones para posibles problemáticas que se puedan presentar en el desarrollo de la actividad.

Ingenieros automotriz (1): Es el encargado de construir el prototipo móvil sugerido en la actividad y organizar los materiales físicos a utilizar. En este caso, los materiales a usar son los bloques de construcción de ingeniería, los dispositivos y circuitos electrónicos, y los materiales adicionales. Adicionalmente, estarán a cargo de probar y verificar el correcto funcionamiento del robot móvil una vez que se le haya integrado toda la parte electrónica y de programación.

Ingenieros electrónicos (2): Son los encargados de identificar todos los elementos electrónicos propuestos para la actividad, realizar las conexiones pertinentes, verificar que no hayan fallas ni errores de conexión, comprobar el funcionamiento de los circuitos electrónicos propuestos, y apoyar en la integración de toda la parte electrónica a la parte física y de programación del modelo propuesto.

Programador (1): Es el encargado de realizar las actividades que implican el uso de pensamiento lógico y computacional que se plantean en la dinámica de la sesión. En este caso, deben realizar los códigos propuestos para la práctica, comprender su funcionamiento y asegurarse de que cada una de las tareas programadas se ejecute de forma correcta sin fallas, haciendo uso de pruebas de escritorio, previas a la implementación en el prototipo final, para verificar el funcionamiento del algoritmo.

2. Identificación del Contexto y problema para desarrollar

2.1 Problemática

Fred y su hermana Alicia están cansados de barrer el suelo de la casa todos los días para mantenerlo limpio ya que les toma mucho tiempo que podrían utilizar para realizar sus deberes del colegio o para salir con sus amigos. Como ellos desean seguir ayudando a su mamá con el aseo pero no quieren emplear tanto tiempo en ello, deciden construir juntos un robot que se encargue de barrer cada espacio de su casa.

Para evitar que el robot se salga de una zona en particular, como el cuarto, el baño o la sala, los hermanos quieren encerrarlo entre un borde negro para que gire cada vez que detecte el color negro, y avance cuando detecte blanco.

Ayúdalos a diseñar, construir y programar su robot barredor.

2.2. Conceptos requeridos

- **Sensor CNY70**

El CNY70 es un sensor óptico infrarrojo de corto alcance muy utilizado para aplicaciones de robótica en el desarrollo de aplicaciones como seguidores de línea, robots laberinto, robots sumo y velocistas.

Este sensor tiene integrados un emisor y un receptor infrarrojo (IR), enfocados en la misma dirección, donde el emisor genera una luz infrarroja y el receptor la recibe cuando esta rebota contra un objeto, lo que permite diferenciar los colores blanco y negro, donde el blanco refleja la luz y el negro la absorbe, impidiendo que regrese al receptor. Dependiendo de si el receptor recibe o no la señal infrarroja emitida por el emisor, la salida del sensor cambia de 0 a 1 o viceversa.

Para verificar el funcionamiento del diodo IR se puede utilizar una cámara digital como la de un Smartphone, simplemente se enfoca el diodo IR con la cámara y si se ve una luz morada o lila significa que el diodo funciona, en caso de no ver nada, entonces el diodo IR está apagado o no sirve.

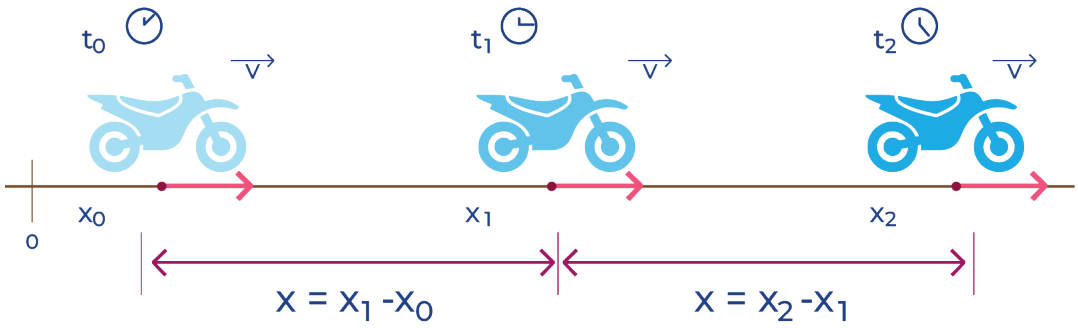
El kit de ingeniería STEM cuenta con 2 sensores CNY similares a los que se muestran en la imagen, los cuales se deben conectar con un conjunto de resistencias específico para utilizarlos como detectores de blanco y negro.



Fuente: Anónimo. (5 de octubre de 2022). Sensor infrarrojo CNY70. Naylamp Mechatronics. ***https://naylampmechatronics.com/sensores-proximidad/15-sensor-infrarrojo-cny70.html***

- **Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)**

El movimiento rectilíneo uniforme (MRU) es aquel donde la velocidad de desplazamiento de una partícula es constante e igual en todo momento, su aceleración es igual a 0, y se desplaza trazando una línea recta.



Movimiento rectilíneo y Uniforme
Otro ejemplo de este tipo de movimiento podría ser una moto en línea recta que se mantiene siempre a la misma velocidad. Una característica importante de este movimiento en que entre intervalos de tiempos iguales, se recorren distancias iguales y que la celeridad es constante e igual al módulo de la velocidad.

Las características principales de este tipo de movimiento son:

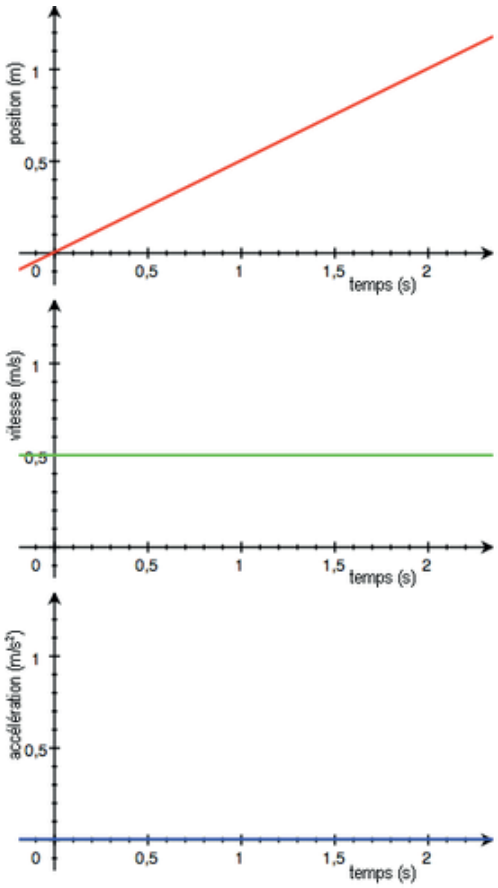
- El cuerpo se desplaza en línea recta a velocidad constante.
- El espacio recorrido es igual al desplazamiento.
- En tiempos iguales se recorren distancias iguales.
- La rapidez es constante y coincide con la velocidad.

En la siguiente imagen se muestran las gráficas de posición, velocidad y aceleración del MRU, donde:

- La posición cambia de forma lineal, con pendiente positiva cuando la velocidad es positiva y pendiente negativa cuando la velocidad es negativa.

- La velocidad es constante a lo largo del tiempo, por lo que se representa como una línea horizontal donde su posición Y determina su magnitud y sentido.

- La aceleración es igual a cero en todo instante de tiempo.



Fuente: Fernández, J. (5 de octubre de 2022). Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U.). Fisicalab ***https://www.fisicalab.com/apartado/mru***

- **Método científico**

El método científico es un proceso diseñado para explicar fenómenos físicos, establecer relaciones entre hechos o situaciones observadas, y enunciar leyes que expliquen los fenómenos físicos observados con el fin de tratar de explicar el mundo, predecir cambios físicos a partir de información actual y pasada, y aplicar estos conocimientos en la vida real.

Los científicos utilizan el método científico como una planificación de trabajo, que les dice qué pasos seguir y en qué orden, lo que ha permitido obtener grandes logros a lo largo de la historia y llevar a la humanidad al momento cultural actual.

Los pasos del método científico son:

1. Observación: Se observa un fenómeno o un aspecto del universo. Lo único que se necesita es mirar alrededor y hacerse preguntas sobre lo que se observa.

2. Hipótesis: Se propone una posible explicación para el fenómeno observado y a partir de él se realiza un proceso de experimentación para comprobar si dicha explicación es verdadera o falsa.

3. Experimentación: Es el proceso mediante el cual se pone a prueba la hipótesis. Se realizan varias pruebas sobre el fenómeno observado, se recopilan datos, se analizan y se extraen conclusiones que permitan comprobar o refutar la hipótesis.

4. Se repiten los pasos 2 y 3 hasta que no se encuentren discrepancias entre la experimentación y la observación del fenómeno.

5. Documentación: Se registra toda la información relacionada con el fenómeno físico observado, el proceso de experimentación, los resultados obtenidos, los análisis realizados, las conclusiones obtenidas y la confirmación o refutación de la hipótesis.



Fuente: Bachillerato en línea. (5 de octubre de 2022). 2 lección: El método científico. Bachilleratoenlinea.com. ***https://bachilleratoenlinea.com/educar/mod/lesson/view.php?id=3648***

3. Metas de aprendizaje STEM

3.1 Ciencias

Observar y analizar la trayectoria y el desplazamiento de un robot móvil con el fin de determinar las características de movimiento que le permitan cubrir una mayor área de barrido.

3.2 Tecnología

Proponer innovaciones tecnológicas e informáticas para la solución de problemas de la comunidad, cumpliendo con restricciones y especificaciones contextuales y técnicas.

3.3 Matemáticas

Emplear relaciones matemáticas entre diferentes aspectos del MRU, como la posición y la velocidad, con el fin de controlar el desplazamiento de un robot móvil.

3.4 Ingeniería

Construir una estructura móvil que sostenga dispositivos electrónicos en ubicaciones especificas con el fin de obtener como resultado un robot móvil evasor de línea.

Metas establecidas por el Ministerio de Educación Colombiano

Adicionalmente, durante el desarrollo práctico de esta sesión, se busca que los estudiantes cumplan con las siguientes metas de aprendizaje establecidas por el Ministerio de Educación Colombiano:

3.5 Lenguaje

Produzco textos, empleando lenguaje verbal o no verbal, para exponer sus ideas o para recrear realidades, con sentido crítico.

3.6 Matemáticas

Resuelvo y formulo problemas que involucren magnitudes cuyos valores medios se suelen definir indirectamente como razones entre valores de otras magnitudes, como la velocidad media, la aceleración media y la densidad media.

3.7 Ciencias Sociales

Clasifico, comparo e interpreto la información obtenida en las diversas fuentes.jo.

3.8 Ciencias Naturales

Modelo matemáticamente el movimiento de objetos cotidianos a partir de las fuerzas que actúan sobre ellos.

3.9 Tecnología

Diseño nuevos escenarios de uso, adaptación o transformación de tecnologías emergentes y componentes de hardware y software, en contextos específicos de mi entorno, que favorezcan la vida, la productividad o el bienestar.

3.10. Competencia ciudadana

Identifico dilemas de la vida en las que entran en conflicto el bien general y el bien particular; analizo opciones de solución, considerando sus aspectos positivos y negativos.

4. Desarrollo práctico de la sesión

4.1 Objetivo

Construir y programar un robot móvil evasor de línea, utilizando circuitos electrónicos, sensores y actuadores, controlados directamente por la tarjeta programable Arduino, con el fin de generar un desplazamiento automático de un vehículo casero que esté enfocado en recorrer la mayor

cantidad de área dentro de un espacio cerrado, para cumplir con su tarea de barrido, como parte del proceso de aseo de una vivienda.

4.2 Aplicación práctica

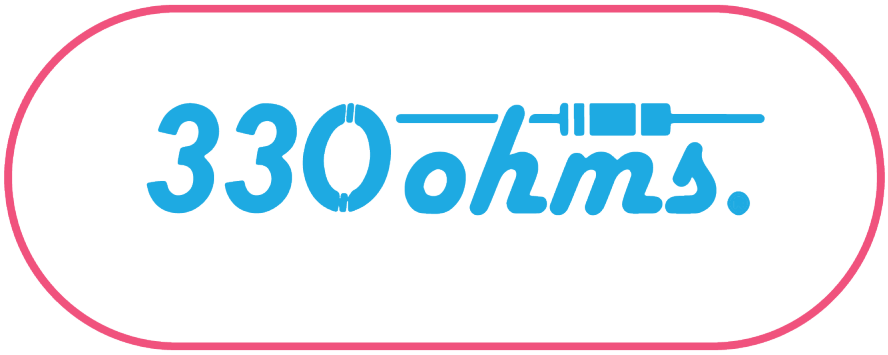
Resumen de la actividad

En esta actividad los estudiantes tendrán que construir un robot móvil casero usando las fichas del kit STEM, colocar sobre él el Arduino, sus baterías y los dispositivos electrónicos propuestos en la sesión, y programarlo para que use el CNY70 como detector de líneas negras, con el fin de cambiar su dirección de desplazamiento cada vez que detecte el color negro, y avanzar en línea recta cuando detecte el color blanco.

Finalmente, debe emplear el método científico para determinar qué tan rápido se debe mover el robot y qué tanto debe girar cuando detecte una línea negra, para que cubra la mayor área de barrido posible, utilizando el monitor interactivo para anotar sus resultados, análisis y conclusiones.

Nota: Se recomienda usar la pista de seguidor de línea que viene incluido en el kit de ingeniería STEM para hacer que el robot recorra el interior del óvalo marcado con la línea negra. En caso de que los estudiantes deseen usar otra pista, pueden construirla con cartulina blanca y cinta aislante negra, de forma similar a la del ejemplo:

4.3 Gestor de Contenidos



- **¿Qué es el Gestor de Contenidos?**

El Gestor de Contenidos es un repositorio de recursos educativos que genera una red inalámbrica con ayuda de un router al que se encuentra conectado para permitir la conexión de hasta 45 dispositivos externos como computadoras, celulares y tabletas, los cuales pueden acceder al Gestor para explorar, visualizar y descargar sus contenidos y generar un correcto desarrollo de las sesiones. Este sistema trabaja completamente Offline (desconectado) y le entregará al docente todos los recursos que necesitará para las sesiones.

En el Gestor de Contenidos se aloja todo el material digital necesario para el correcto desarrollo de esta sesión. Encontraremos en él:

- Esta sesión en formato PDF.

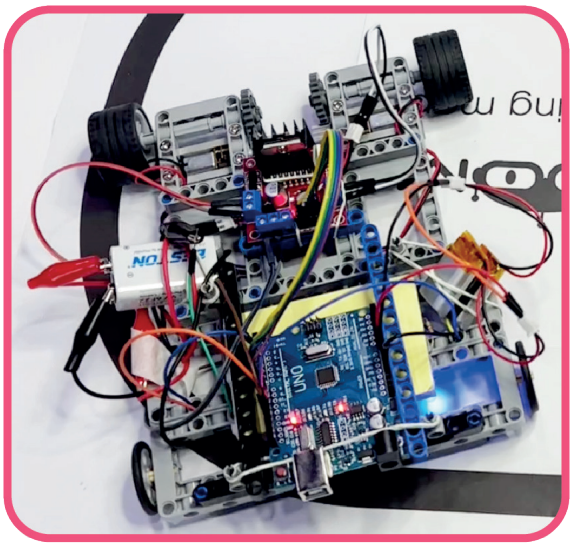
- Un video que muestra el funcionamiento del robot móvil aseador trabajando dentro de un espacio de limpieza ovalado.
  + Robot aseador
    + La ruta para encontrar estos videos en el Gestor de Contenidos es: ***Repositorio Recursos Rutas CPE. Fase II – Ruta 10–Sesión4-Videos didácticos***

- Videos relacionados con los conceptos requeridos para esta sesión. El docente los puede utilizar para exponer a los estudiantes de una manera visual conceptos que son necesarios para este tema. Los videos sugeridos son los siguientes:
  + Sensor CNY
    + Movimiento rectilíneo uniforme
    + Método científico
    + La ruta para encontrar los videos en el Gestor de Contenidos es: ***Repositorio Recursos Rutas CPE. Fase II – Ruta 10–Sesión4-Videos didácticos***

4.4 Construcción

Para el correcto desarrollo de esta actividad, es necesario que se realice la siguiente estructura móvil, con el fin de construir un vehículo casero controlado por una tarjeta programable y una serie de dispositivos electrónicos conectados entre sí mediante cables y una protoboard, para hacer que su desplazamiento varíe de forma automática según los requerimientos de la problemática.

A continuación, se muestra un ejemplo de un robot móvil evasor de línea construido con los bloques de ingeniería.



Nota: Los estudiantes pueden reutilizar el prototipo construido en la sesión 3, quitando la canasta de carga, la tarjeta del Building:bit y el micro:bit para reemplazarlos por el Arduino y los otros elementos.

Los pasos para ensamblar este prototipo se muestran a continuación. Recuerde que estas imágenes y esta estructura son solo una guía para el correcto desarrollo de la práctica, los estudiantes tienen completa libertad para armar otra estructura o modificar la propuesta en este documento, siempre y cuando dé solución a la problemática indicada en esta sesión:

Nota: Si el sensor no está reconociendo la pista de seguidor de línea, baje

PASOS DE ENSAMBLE

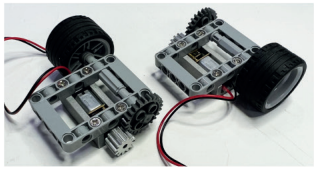
1



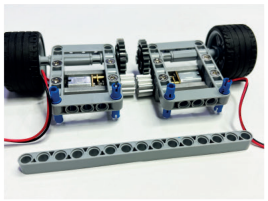
2



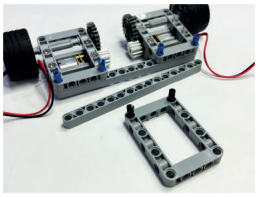
3



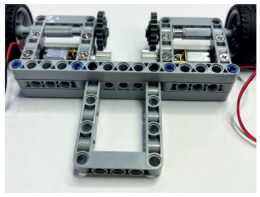
4



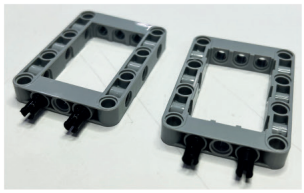
5



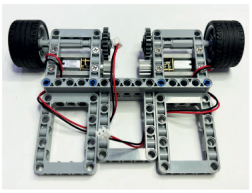
6



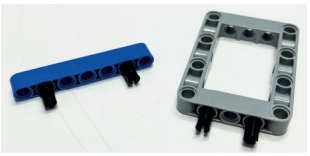
7



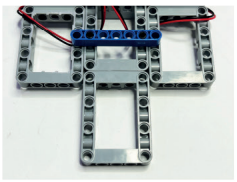
8



9



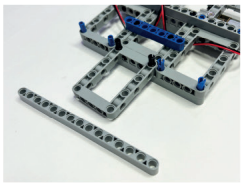
10



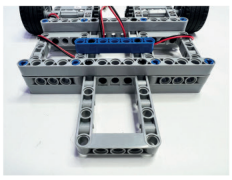
11



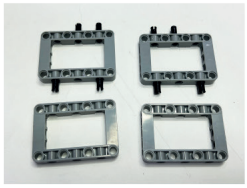
12



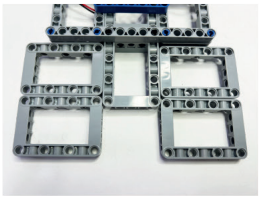
13



14



15

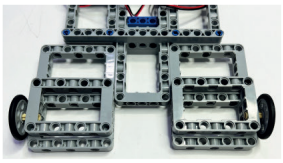


PASOS DE ENSAMBLE

16
Llantas delanteras



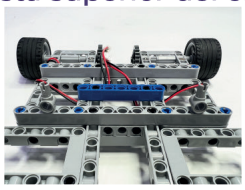
17
Instalar debajo del carro



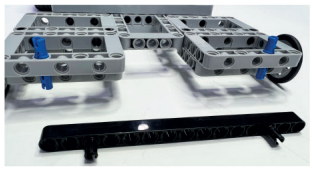
18



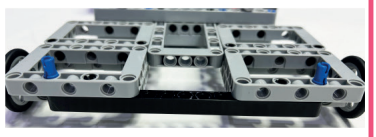
19
Vista superior del carro



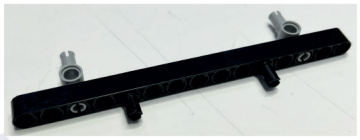
20



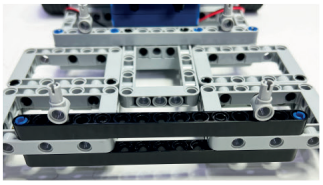
21



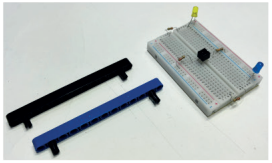
22



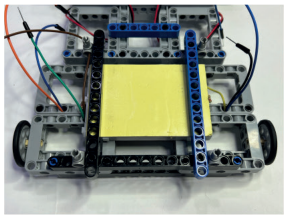
23



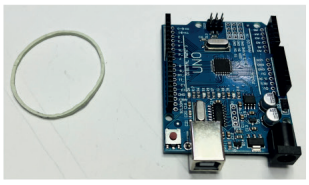
24
Instalar la protoboard



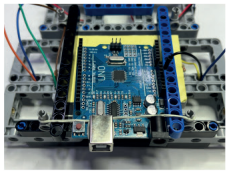
25



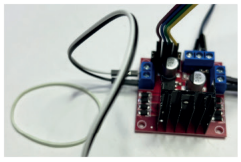
26
Instalar el Arduino



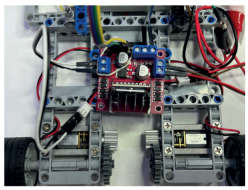
27



28
Instalar el driver para motor



29

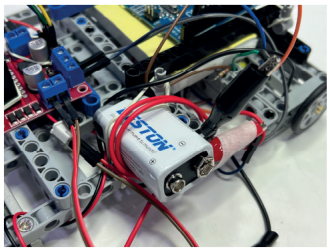


30
Instalar la batería de 9V



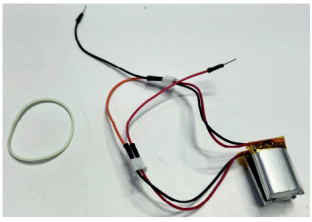
PASOS DE ENSAMBLE

31

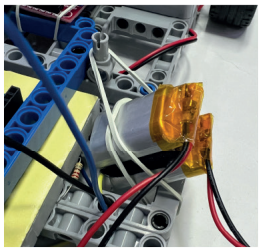


32

Instalar las baterias en serie de 3V

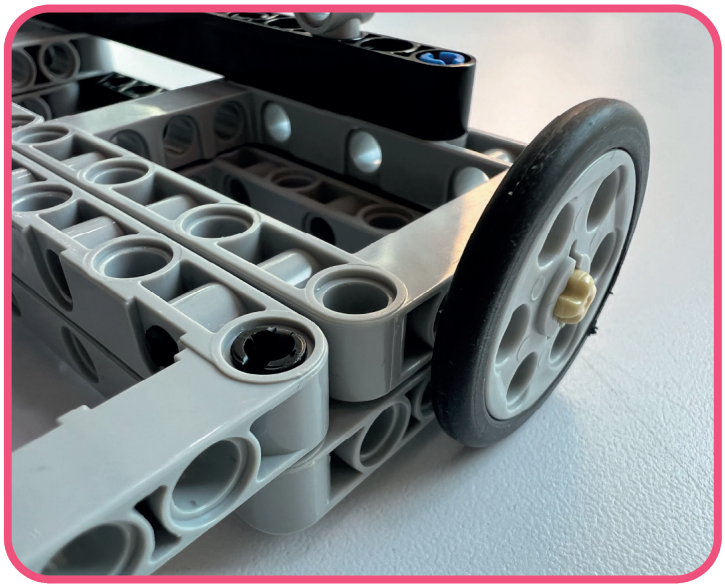


33



la altura del carro moviendo las llantas delanteras un espacio hacia arriba en la estructura (ver imagen). Recuerde que el sensor tiene un rango de distancia de trabajo corto, y si el suelo está fuera de ese rango, el sensor no podrá diferenciar los colores.

Los estudiantes tienen libertad para construir su prototipo de escoba



con paja u hojas de papel y encontrar la forma de instalarlo en el robot barredor. También pueden usar la cinta para pegar los cables del robot a su estructura y evitar que se enreden con las llantas.

4.5 Programación

Arduino UNO

¿Qué es Arduino?

Arduino es una plataforma de programación basada en una placa electrónica de hardware libre que incorpora un microcontrolador re-programable y una serie de pines hembra. Estos permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y los diferentes sensores y actuadores de una manera muy sencilla.

La placa electrónica Arduino es una placa de circuito impreso o PCB por sus siglas en ingles (Printed Circuit Board), que implementa un determinado diseño de circuitería interna y de esta forma el usuario final no se debe preocupar por las conexiones eléctricas que necesita el microcontrolador para funcionar, y puede empezar directamente a desarrollar las diferentes aplicaciones electrónicas que requiera.[1]

En esta sesión se usará el Arduino para realizar un algoritmo que cumpla con las siguientes tareas:

- Cuando el sensor CNY detecte blanco, el robot móvil avanzará y se encenderá un LED amarillo.
- Cuando el sensor CNY detecte negro, el robot móvil girará a un lado y se encenderá un LED azul.
- Mostrar en el monitor serial el valor del CNY cuando detecta blanco o negro (0 o 1).

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones antes de iniciar la programación:

- Si va a usar el monitor serial, recuerde que es indispensable tener conectado el Arduino al computador o al dispositivo donde tenga instalada la aplicación Arduino.
- El Arduino solo se puede alimentar de 3 formas diferentes y re-

[1] Extraido de: ***https://arduino.cl/que-es-arduino/***

cuerde que NO debe conectar más de una fuente de alimentación a la vez porque puede dañar la tarjeta:

+ Fuente de alimentación 1: Con el cable del computador.

+ Fuente de alimentación 2: Con la batería de 9V.

+ Fuente de alimentación 3: Con una batería externa de 6V conectada al pin Vin y GND.

• Para resolver cualquier duda o inquietud sobre la programación, el correcto uso de la tarjeta Arduino, o la conexión de los elementos electrónicos, puede remitirse al Manual del Kit de Ingeniería STEM en la sección de "Software" o "Hardware" según corresponda.

+ Dirección del Manual del Kit de Ingeniería STEM en el Gestor de Contenidos: ***Repositorio Técnico NST. Fase II – Manuales***

• Si presenta dificultades para programar el algoritmo propuesto, puede descargarlo del Gestor de Contenidos en la siguiente dirección. Recuerde que estos algoritmos debe abrirlos en la aplicación de Arduino tanto para verlos como para editarlos y descargarlos en la tarjeta:

+ ***Repositorio Recursos Rutas CPE. Fase II – Ruta 10–Sesión4- Arduino***

En la siguiente imagen se muestra un esquema de conexión de la tarjeta Arduino a los elementos electrónicos adicionales requeridos para esta aplicación. Conecte todo tal y como se muestra en la imagen para evitar posibles fallas:

• Conectar el sensor infrarrojo CNY70:

+ Usa una resistencia de 220 ohmios y otra de 10 kilo ohmios.

+ Conecta el sensor CNY en el centro de la protoboard, justo encima del surco que separa los conectores de un lado del otro, y ubica las resistencias y los cables macho-macho tal y como se muestra en la imagen "Detalle de conexión del sensor CNY70".

+ Ten en cuenta que el costado del sensor que está marcado con el nombre "CNY70" te ayudará a identificar la orientación correcta

con que lo debes conectar en la protoboard.

- Conectar el Driver para motor:
  + Conectar el motor 1 en OUT1 y OUT2, y el motor 2 en OUT3 y OUT4.

  + Conectar las entradas IN del driver de la siguiente manera:
  - IN1 con el pin 4 del Arduino.
  - IN2 con el pin 5 del Arduino.
  - IN3 con el pin 6 del Arduino.
  - IN4 con el pin 7 del Arduino.
  + Conectar una pila de 9V en la entrada 12V y GND del driver, asegurándote de conectar el negativo de la pila (-) en GND y el positivo (+) en 12V.
- Conectar los LEDs de colores:
  + Conectar el pin 10 a una resistencia de 220 ohmios, la resistencia al pin positivo del LED amarillo (pata más larga) y el pin negativo del LED amarillo (pata más corta) a la tierra del Arduino. Hacer uso de la protoboard para esta conexión tal y como se muestra en la imagen.

  + Conectar el pin 11 a una resistencia de 220 ohmios, la resistencia al pin positivo del LED azul (pata más larga) y el pin negativo del LED azul (pata más corta) a la tierra del Arduino. Hacer uso de la protoboard para esta conexión tal y como se muestra en la imagen.
- Alimentación del Arduino con pilas externas:
  + Conecta las 2 pilas de litio en serie, es decir, con un cable macho-macho conecta el pin negativo (negro) de una pila con el pin positivo (rojo) de la segunda (ver imagen “Detalle de conexión de las pilas de litio de 3 voltios en serie”).

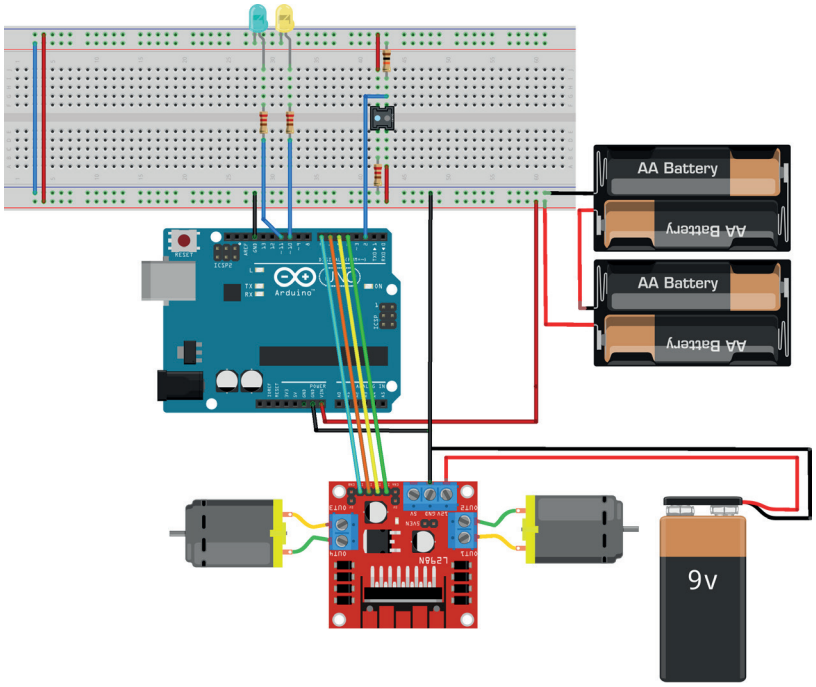
  + **¡NO ALIMENTE EL ARDUINO CON EL COMPUTADOR NI LA PILA DE 9V!** En esta sesión, la alimentación del Arduino se hace a través de las pilas de litio en serie, conectadas al Vin y GND del Arduino.
- Conecta la tierra (GND) del Arduino con:
  + La tierra de la protoboard

+ La tierra de la pila de 9V

+ La tierra del conjunto de 2 pilas de litio en serie.

Nota: Es muy importante que las tierras estén conectadas tal y como se acaba de mencionar, ya que si alguna de ellas no está conectada, el programa presentará fallas. De igual manera, asegúrate de usar correctamente las fuentes de alimentación, ya que el carro tiene 2 fuentes: la batería de 9V y las dos pilas de 3V en serie.

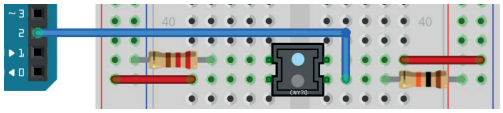
Nota: Ten en cuenta que las pilas AA que se muestran en la imagen, conectadas al puerto Vin del Arduino, representan las pilas de litio de 3V.



Detalle de conexión del sensor CNY70: Mira con cuidado cómo se conecta el sensor, qué resistencias se necesitan, en qué costado se encuentra

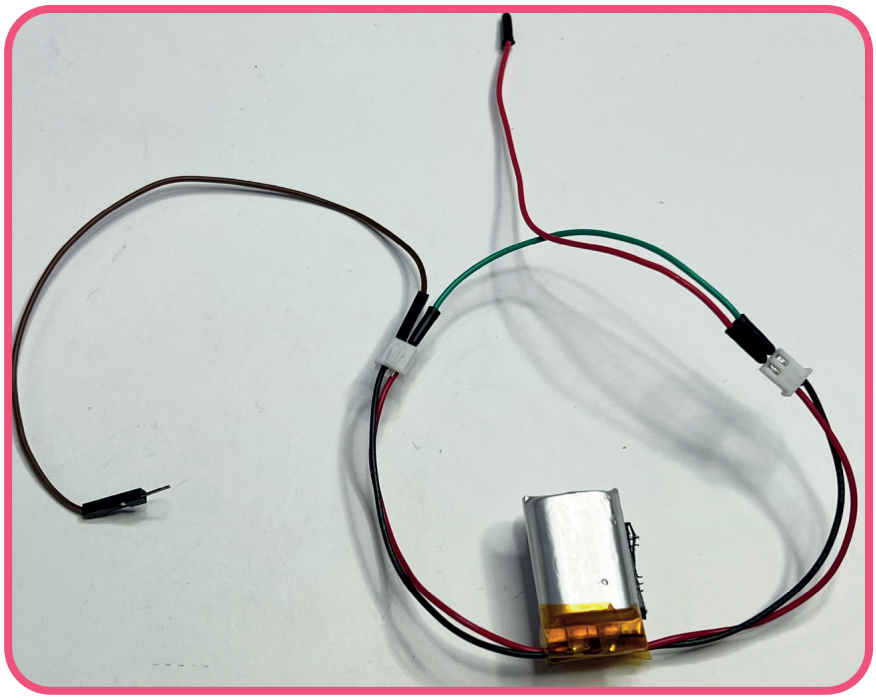
escrito el nombre del sensor, y dónde van los terminales de voltaje y tierra (recuerda que rojo es voltaje y tierra es negro). Ten en cuenta que ambas resistencias están conectadas en tierra y que el cable azul representa el cable macho-macho que conecta la salida del sensor con el pin 2 del Arduino.

Detalle de conexión de las pilas de litio de 3 voltios en serie: Mira con cuidado cómo están conectados los cables antes de unir las pilas al



prototipo.

Nota: Una vez que los estudiantes finalicen todas las conexiones electrónicas del Arduino, deben ubicar los elementos electrónicos en la estructura del



robot móvil. Recuérdele a los estudiantes verificar a detalle que nada se desconecte al momento de integrar los elementos.

A continuación, se presentan los pasos necesarios para programar el algoritmo de esta sesión:

- Abra la aplicación Arduino. Se creará automáticamente un nuevo proyecto. De clic en guardar y ponga el nombre “Detector_de_linea”.



  - Programe la definición de los pines a usar. Escríbalo antes de “void setup”. Tenga en cuenta que un pin será para la entrada del sensor CNY, cuatro serán para controlar los motores y dos serán para los LEDs de colores.
  - Defina dentro de “void setup” cuales pines serán de entrada y salida, establezca la comunicación serial y defina variables.
  - Escribe en “void loop” el siguiente algoritmo para:

```
// CNY PINES
const int CNY = 2; //Pin digital 2 para el sensor CNY

//MOTORES CARRO PINES
int MotorD1 = 4;
int MotorD2 = 5;
int MotorI1 = 6;
int MotorI2 = 7;

//LEDs
int A = 10; //Amarillo
int B = 11; //Azul
```

  + Leer el valor del sensor CNY y mostrarlo en el monitor serial.
  + Evaluar si el sensor detectó

```
void setup() {
  // SENSOR CNY
  Serial.begin(9600);//iniciailzamos la comunicación
  pinMode(CNY, INPUT); //pin como salida

  // MOTORES CARRO
  pinMode(MotorD1, OUTPUT);
  pinMode(MotorD2, OUTPUT);
  pinMode(MotorI1, OUTPUT);
  pinMode(MotorI2, OUTPUT);
    digitalWrite(MotorD1, LOW);
    digitalWrite(MotorD2, LOW);
    digitalWrite(MotorI1, LOW);
    digitalWrite(MotorI2, LOW);
  pinMode(A, OUTPUT);
  pinMode(B, OUTPUT);
}
```

blanco (0) y hacer que el carro avance con el LED azul encendido.

- Evaluar si el sensor detectó negro (1) y hacer que el carro gire hacia un lado con el LED amarillo encendido.
- En este punto el algoritmo queda terminado. Acceda al Gestor de Contenidos para descargar el programa y ábralo en la aplicación de Arduino para ver el resultado final.

4.6 Simulación

```
void loop()
{
  Serial.print(digitalRead(CNY)); //Escribir valor CNY
  Serial.println();
  delay(100);   //Hacemos una pausa de 100ms

    //Avanzar
  if (digitalRead(CNY) == 0) {
    digitalWrite(MotorD1, HIGH);
    digitalWrite(MotorD2, LOW);
    digitalWrite(MotorI1, HIGH);
    digitalWrite(MotorI2, LOW);
    //RGB color azul - detenido
    digitalWrite(A, 0);
    digitalWrite(B, 1);
  }
  else {
    //Girar a un lado
    digitalWrite(MotorD1, HIGH);
    digitalWrite(MotorD2, LOW);
    digitalWrite(MotorI1, LOW);
    digitalWrite(MotorI2, HIGH);
    //RGB color amarillo - girar
    digitalWrite(A, 1);
    digitalWrite(B, 0);
  }
}
```

Esta actividad no se puede simular. El docente debe descargar el algoritmo directamente en el Arduino para probar el programa. Asegúrese

de programar la tarjeta con el algoritmo correspondiente. Puede usar el monitor serial para verificar el funcionamiento del sensor CNY70, observando qué valores toma cuando detecta blanco y cuando detecta negro.

4.7 Monitor Interactivo

¿Qué es el Monitor Interactivo?

El Monitor Interactivo es una pantalla táctil que está conectada al Gestor de Contenidos y permite mostrarle a los estudiantes los archivos almacenados del Gestor, los cuales incluyen el PDF de la sesión, videos relacionados, imágenes y demás. Adicionalmente, su componente táctil le permite al docente invitar a los estudiantes a interactuar con los contenidos presentados en el monitor, editarlos, moverlos, rayarlos o dibujar nuevos elementos para expresar sus ideas, resolver un problema o mostrar algo relevante a la clase.

En esta sesión, se usará el monitor interactivo para realizar las siguientes actividades:

- Mostrarle a los estudiantes los videos de apoyo para el marco teórico sobre MRU, el sensor CNY70 y el método científico.
- Dibujar la trayectoria que hace el robot en cada prueba y anotar los valores de ángulo de giro que realiza cada vez que detecta una línea negra.
- Con la información recopilada, estimar cómo se puede variar el ángulo de rotación para hacer que el robot recorra más área de limpieza.

5. Reflexiona, evalúa y concluye

5.1 Reflexión y evaluación

Se sugiere que el docente realice las siguientes actividades de evaluación y conclusión con los estudiantes:

Realice las siguientes preguntas:

- ¿Consideras que la solución propuesta por Fred y Alicia ayuda a solucionar el problema planteado? ¿por qué?
- ¿Qué cambios o mejoras realizarías en el prototipo para hacer que recorra una mayor área de limpieza?
- ¿Cómo calificarías la calidad de limpieza del robot móvil teniendo en cuenta su desplazamiento y el área que logró cubrir durante las pruebas?
- ¿Cuánto tiempo consideras que debería dejarse encendido el robot para que limpie todo el espacio marcado por la línea negra? ¿por qué?

Haciendo uso del monitor interactivo, solicite a los estudiantes que escriban y calculen:

- La velocidad promedio del robot, aplicando sus conocimientos de MRU.
- Mejoras o cambios a realizar para hacer más eficiente el prototipo.
- Sus análisis y conclusiones de la actividad.

5.2 Conclusión

En esta sesión, los estudiantes tuvieron la oportunidad de aplicar sus conocimientos sobre física y mecánica clásica en la construcción y análisis de un prototipo móvil, y combinarlo con el uso y programación de dispositivos electrónicos, reconociendo la forma en que funcionan los sensores digitales como el sensor infrarrojo CNY70, y la lógica de programación que se debe emplear para utilizar la lectura del sensor como un factor determinante del tipo de desplazamiento del robot.

Adicionalmente, construyeron una propuesta de solución para automatizar una tarea cotidiana, como lo es el proceso de limpieza de una casa, utilizando sus criterios de limpieza y eficiencia para determinar la calidad del trabajo realizado por el robot, combinado con el uso del método científico para

el proceso de recopilación de datos, análisis y extracción de conclusiones que permiten mejorar su funcionamiento para posteriores modelos.

6. Bibliografía

- Anónimo. (5 de octubre de 2022). Sensor infrarrojo CNY70. Naylamp Mechatronics. ***https://naylampmechatronics.com/sensores-proximidad/15-sensor-infrarrojo-cny70.html***
- Fernández, J. (5 de octubre de 2022). Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U.). Fisicalab. ***https://www.fisicalab.com/apartado/mru***
- Gouveia, R. (5 de octubre de 2022). Leyes de Newton. Todo materia. ***https://www.todamateria.com/leyes-de-newton/***
- Bachillerato en línea. (5 de octubre de 2022). 2 lección: El método científico. Bachilleratoenlinea.com ***https://bachilleratoenlinea.com/educar/mod/lesson/view.php?id=3648***