

0032

aulas taller

explora

04/2005/
ICACIÓN

Robótica

Robótica

Robótica

Robótica

Robótica

Robótica

Robótica

Robótica

Robótica

Cuadernillo de Campo

Robótica

Robótica

Este cuadernillo pertenece a

de la Institución Educativa _____

del municipio de _____

y servirá para disfrutar del tiempo en el Aula Taller Explora

de Robótica del _____ del mes de _____

al _____ del mes de _____ de 2005.

Palacio de la Cultura Rafael Uribe Uribe
Medellín

Las Aulas Taller Explora y este cuadernillo, son posibles gracias a la coordinación del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA, el apoyo académico de las universidades Nacional de Colombia Sede Medellín y Eafit, y la promoción de la Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia - Palacio de la Cultura Rafael Uribe Uribe, y las Fundaciones Fraternidad Medellín, Bancolombia, Éxito y Suramericana.

CUADERNILLO DE CAMPO AULA DE ROBÓTICA
Aula Taller Explora de Robótica

Coordinador e Investigador:
John Mario Sepúlveda Palacio

Asistentes de investigación y coautores:
Clara Sánchez Gómez
Diana María Muñoz Sierra
Gustavo Gómez Sánchez
Jhon Fernando Vargas Buitrago

Coordinación editorial:
Coordinación de comunicaciones
Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA

Primera edición
Abril de 2005. Medellín
Impreso en Colombia

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta cartilla, sin la autorización expresa de sus autores o del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA®.

PRESENTACIÓN

Las Aulas Taller Explora son concebidas como un elemento dinámico de acercamiento entre los niños, niñas y jóvenes y la ciencia y la tecnología, mediante la búsqueda y el fomento de un ambiente de continua creación y aprendizaje, involucrando todos los sentidos, el uso de la razón y la experiencia. Un espacio para **aprender haciendo y divertirse aprendiendo**.

Las Aulas son el resultado de la unión del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia-CTA, la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín y EAFIT a través del Servicio Social Educativo Universitario, y fueron dotadas y están en operación gracias al decidido apoyo de la Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia, el Palacio de la Cultura Rafael Uribe Uribe, las Fundaciones Fraternidad Medellín, Bancolombia, Éxito y Suramericana y la Presidencia de la República a través del Programa Computadores para Educar.

El propósito de este cuadernillo o diario de campo es reunir las guías de los talleres más significativos que hasta el día de hoy se han realizado en el Aula Taller Explora de Robótica, con estudiantes de educación básica y media en Antioquia, desde el año 2003.

Esperamos que este material te permita ampliar tus conocimientos, te facilite el aprendizaje y te divierta, pues para quienes trabajaron en su elaboración y aquellos que lo han apoyado, éste se ha convertido en el regalo más especial que te puedan brindar.

Para comenzar, responderemos a la pregunta que, sin duda, alguno de ustedes se ha formulado y es el punto clave de todo el trabajo que se desarrollará en la unidad de Robótica Escolar: **¿Qué se entiende por robótica escolar?**

La robótica escolar se entiende como la estrategia de incorporación de este tema en el proceso de aprendizaje escolar. En Aula Taller Explora de Robótica esta estrategia se ha orientado principalmente hacia las matemáticas, las ciencias experimentales y su conexión directa con el desarrollo tecnológico, que de forma integral componen lo que denominamos herramientas para construir conocimiento.

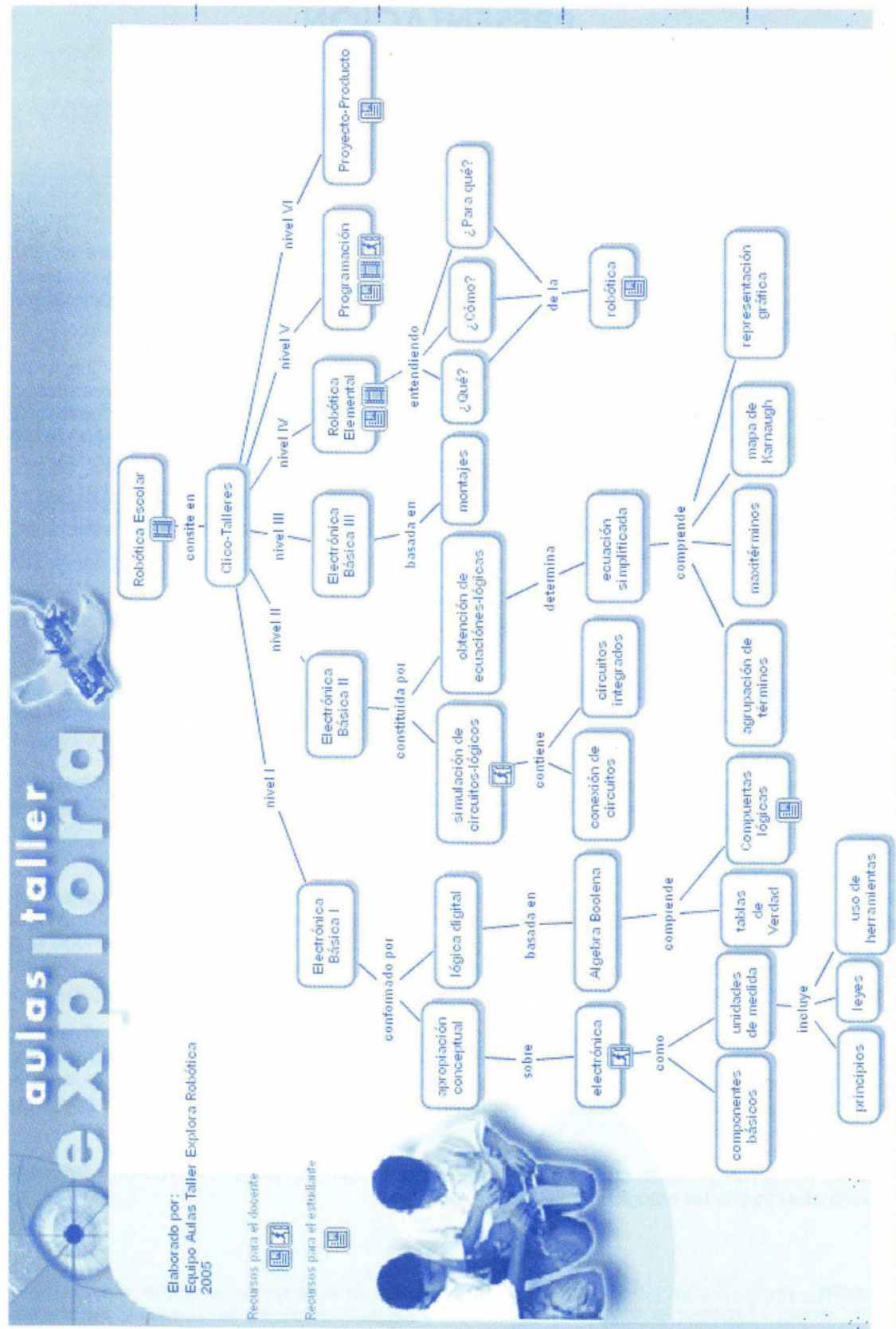
Se trata de una metodología que se apoya en la tecnología educativa y la mecatrónica -mecánica más electrónica, más cibernética- posibilitando que los niños, niñas y jóvenes diseñen máquinas autónomas a escala, como modelos artificiales que realizan acciones que normalmente hace el hombre con la mano y el brazo. Adicionalmente se construyen artefactos no autónomos como ayuda para comprender la forma de dar instrucciones a los robots y volverlos autónomos.

Para llegar a comprender y aplicar este concepto, proponemos la realización de cinco niveles básicos de conocimientos: tres son de electrónica orientada a la robótica y dos de robótica propiamente dicha -mecanismos y programación-; por último se deja abierta la posibilidad para que al interior de los clubes de robótica al que cada uno pertenezca, formule un proyecto de investigación escolar que le dé continuidad a todo el trabajo ya realizado en el Aula.

Para nosotros es muy importante contar con tu presencia. Bienvenido siempre a las Aulas Taller Explora y al mundo de la ciencia y la tecnología.

Cordialmente,
Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA

MAPA ORGANIZADOR DE CONTENIDOS



NIVEL I
 CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRÓNICA

Objetivo: Con esta actividad se pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para montar el circuito mostrado en la Figura 1, y realizar mediciones correctamente.

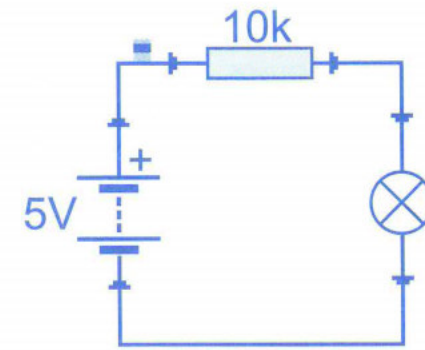


Figura 1. Circuito

Contexto teórico o definiciones

Voltaje: Diferencia de potencial eléctrico suficientemente grande que genera una fuerza que puede empujar a los electrones de un átomo a otro. Este movimiento de electrones se llama corriente eléctrica. El voltaje se mide en voltios, y se reconocen como **V**.

Corriente: Paso de electrones de un átomo a otro. Esto es lo que ocurre en un trozo de alambre que se conecta a los extremos de una pila. Los electrones pasan de un átomo a otro creando la corriente eléctrica, que se mide en amperios, y se reconocen como **A**. Hay corrientes eléctricas de dos tipos: la corriente continua y la corriente alterna.

Corriente continua: En la corriente continua los electrones se mueven siempre en la misma dirección. Este es el tipo de corriente eléctrica que se obtiene de una pila, como las que se usan en una linterna.

Corriente alterna: En la corriente alterna, como su nombre lo indica, los electrones van primero para un lado y luego en dirección contraria, y así siempre. Este es el tipo de corriente eléctrica se obtiene en la red eléctrica de las casas y con la que funciona la nevera, el televisor, entre otros.

Protoboard: Una herramienta muy utilizada en la electrónica es la placa de pruebas, o protoboard, que permite insertar en ella casi todos los componentes electrónicos necesarios para el montaje de circuitos.

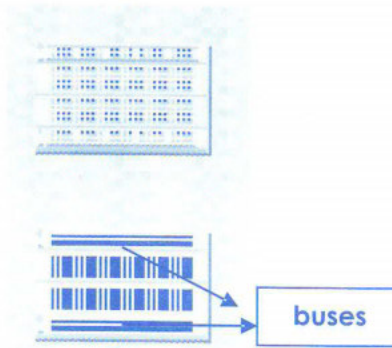


Figura 2. Protoboard

En la Figura 2 se muestra la disposición interna de conexiones; en la parte superior e inferior, se encuentran dos barras llamadas buses, mediante estas barras se pueden hacer conexiones en forma horizontal. Esta característica hace que los buses sean usados frecuentemente como las líneas de voltaje (v+) y tierra (v-); entre los buses, se encuentra el cuerpo del protoboard; de la Figura se observa que hay conexión vertical y en forma independiente para dos secciones.

ACTIVIDAD 1.

Construye el siguiente circuito en el protoboard, usando resistencias de cualquier valor.

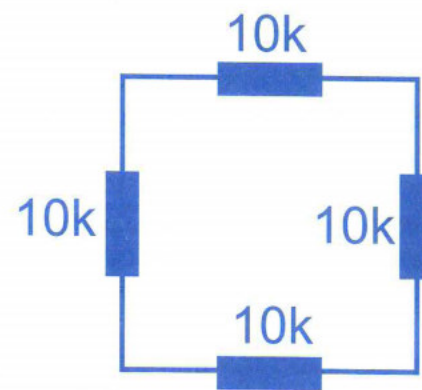


Figura 3. Circuito en el protoboard

Este circuito (Figura 3) no tiene ningún funcionamiento, con él sólo se espera que utilices correctamente el protoboard.

Regulador de voltaje: El regulador de voltaje 7805c es un importante dispositivo que brinda la posibilidad de obtener un voltaje equivalente a 5 voltios (voltaje de salida), siempre que se le entregue un valor entre 9 y 12 voltios (voltaje de entrada). Existen además otros tipos de reguladores con los que se pueden obtener 3V, 6V, 12V, y más (ver Figura 4).

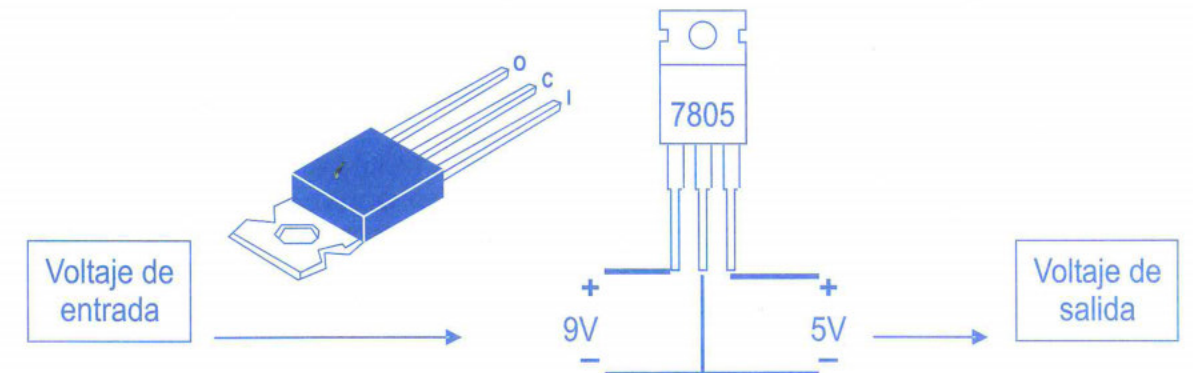


Figura 4. Regulador de salida 5V

ACTIVIDAD 2.

Construye el circuito que se muestra en la Figura 5, utilizando el regulador 7805, una batería de 9 voltios y un LED.

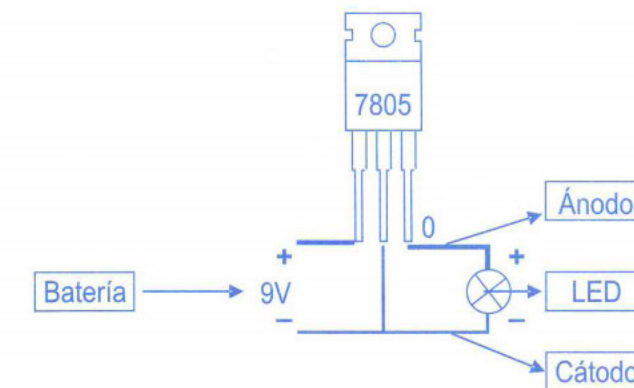


Figura 5. Circuito

En este caso es importante tener en cuenta la polaridad tanto de la batería como del LED, en una batería se identifica fácilmente la polaridad de las terminales ya que estos vienen marcados con los símbolos (+) y (-), mientras que en el LED hay varias formas de hacerlo:

1. Busca en el cobertor plástico del LED el lado plano, la terminal cercana a este lado corresponde al cátodo (terminal negativa).
2. Si el LED no ha sufrido modificaciones, la terminal más larga corresponde al ánodo(+).

Cómo medir voltaje

- Selecciona en el multímetro la unidad voltios de corriente alterna (VCA) o de corriente directa (VCD), según el caso. Revisa que los cables rojo y negro estén conectados correctamente; por lo general el negro va a la conexión COM y el rojo a la conexión V_ΩmA.

- Selecciona la escala adecuada, si tiene selector de escala, (si no tenemos idea de qué magnitud tiene el voltaje que vamos a medir, escoger la escala más grande). Si no se tiene selector de escala seguramente el multímetro escoge la escala para medir automáticamente.

Conecta el multímetro a los extremos del componente (se pone en paralelo) para obtener la lectura en la pantalla. Si la lectura es negativa significa que el voltaje en el componente medido tiene la polaridad al revés de la que supusimos (normalmente en los multímetros el cable rojo debe tener la tensión mas alta que el cable negro).

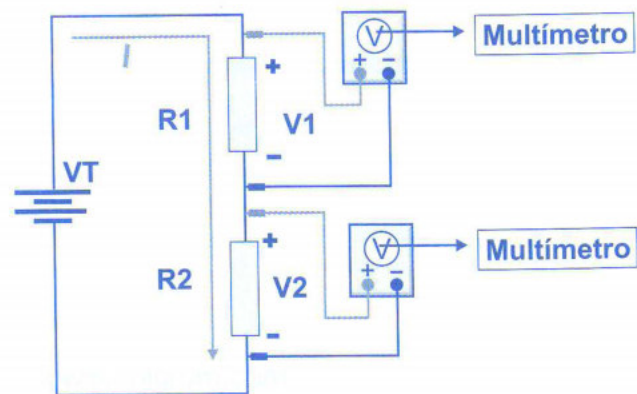


Figura 6. Cómo medir voltaje

ACTIVIDAD 3

- Mide el voltaje de la batería utilizada en el circuito montado en la actividad. Recuerda poner las unidades

V batería =

- Conecta nuevamente la batería y haz las siguientes mediciones:

V entrada =

V salida =

V LED =

Cómo medir corriente

- Selecciona en el multímetro la unidad amperios de corriente alterna (ACA) o de corriente directa (ACD). Revisa que los cables rojo y negro estén conectados correctamente, por lo general negro a la conexión COM y rojo a la conexión V_ΩmA.
- Selecciona la escala adecuada, si tienes selector de escala (si no tenemos idea de que magnitud de la corriente que vamos a medir, escoge la escala más grande). Si no tienes selector de escala seguramente el multímetro escoge la escala automáticamente.

- Para medir una corriente con el multímetro, éste tiene que ubicarse en el paso de la corriente que se desea medir. Para esto, abre el circuito en el lugar donde pasa la corriente a medir y conecta el multímetro (lo ponemos en "serie").
- Si la lectura es negativa significa que la corriente en el componente, circula en sentido opuesto al que se había supuesto, (normalmente se supone que por el cable rojo entra la corriente al multímetro y sale por el cable negro).

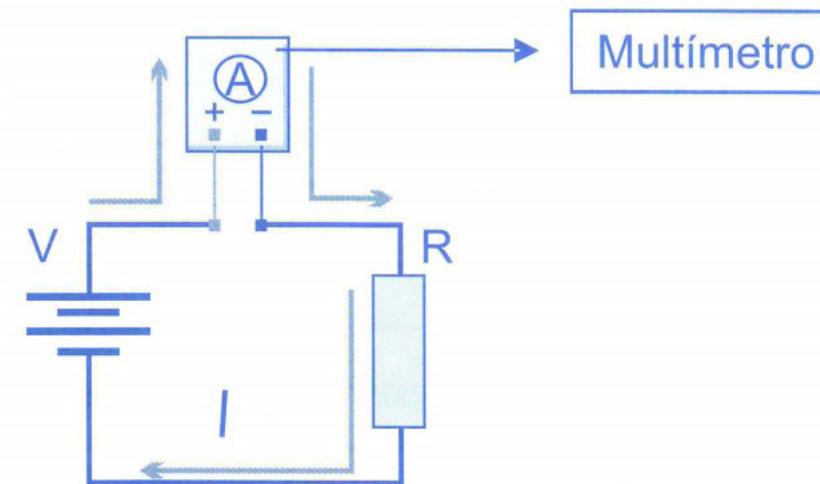


Figura 7. Cómo medir corriente

ACTIVIDAD 4

En el circuito montado en la actividad 2, mide la corriente que circula por el LED. Recuerda poner las unidades

I LED =

Cómo medir una resistencia

- Selecciona en el multímetro la unidad ohmios. Revisa que los cables rojo y negro estén conectados correctamente.
- Selecciona la escala adecuada, si tienes selector de escala (si no tenemos idea de la magnitud de la resistencia que vamos a medir, escoge la escala más grande). Si no tienes selector de escala seguramente el multímetro escoge la escala automáticamente. Para medir una resistencia con el multímetro, éste tiene que ubicarse con las puntas en los extremos del elemento a medir (en paralelo) y obtenemos la lectura en la pantalla.
- Lo ideal es que el elemento a medir (una resistencia en este caso) no esté alimentado por ninguna fuente de poder (V). El ohmímetro hace circular una corriente I por la resistencia para poder obtener el valor de ésta.

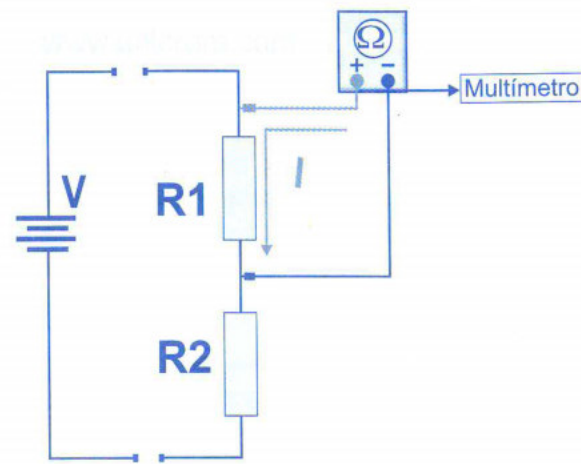


Figura 8. Cómo medir una resistencia

ACTIVIDAD 5

Construye el circuito que se muestra en la Figura 9, colocando resistencias (R) de diferentes valores y observando qué sucede con el LED.

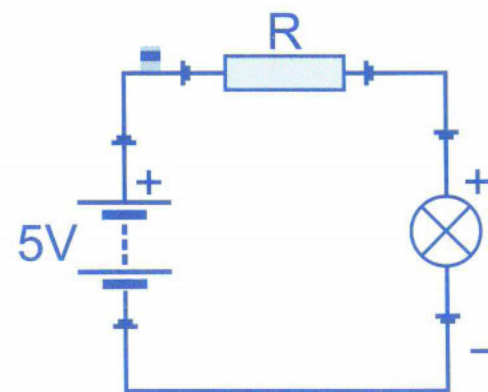


Figura 9. Circuito resistencia LED

De acuerdo al valor de la resistencia ¿qué sucede con la intensidad de luz del LED?

Código de colores para resistencias

Código de colores				
	1ª Cifra	2ª Cifra	Multiplicador	Tolerancia
Negro		0	0	
Marrón	1	1	$\times 10$	$\pm 1\%$
Rojo	2	2	$\times 10^2$	2%
Naranja	3	3	$\times 10^3$	
Amarillo	4	4	$\times 10^4$	
Verde	5	5	$\times 10^5$	0.5%
Azul	6	6	$\times 10^6$	
Violeta	7	7	$\times 10^7$	
Gris	8	8	$\times 10^8$	
Blanco	9	9	$\times 10^9$	
Oro			$\times 10^{-1}$	5%
Plata			$\times 10^{-2}$	10%
Sin color				20%

Figura 10. Código de colores para medir resistencias

Ejemplo:

Si los colores son: **Marrón - Negro - Rojo - Oro**

su valor en ohmios es

$$10 \times 1005 \% = 1000 \Omega = 1K \Omega$$

Tolerancia de 5 %



ACTIVIDAD 6

Establece el valor de resistencia para los siguientes colores. Recuerda escribir las unidades en el espacio después de la flecha según corresponda.

Verde	Naranja	Rojo	Oro	→	—
Café	Negro	Naranja	Oro	→	—
Rojo	Rojo	Café	Oro	→	—
Naranja	Naranja	Café	Oro	→	—
Amarillo	Violeta	Rojo	Plata	→	—
Café	Negro	Rojo		→	—

Mide alguna de las resistencias, observa su valor y compáralo con el teórico. ¿A qué se debe la diferencia?

Valor resistencia real =

Valor resistencia teórico =

NIVEL II

ELECTRÓNICA BÁSICA

Obtención de ecuaciones lógicas a partir del funcionamiento del sistema

Tabla de Verdad

Al hablar de funcionamiento de un sistema, la Tabla de Verdad es una forma de expresarlo directamente con variables lógicas. En la Tabla de Verdad se anotan las entradas del sistema y todos sus posibles valores lógicos (1 ó 0), y de acuerdo al valor de estas entradas se anota el valor lógico (1 ó 0) de salida determinado por el diseñador del sistema.

Por ejemplo, un sistema tiene 3 interruptores y un bombillo, este bombillo se encenderá cuando la mayoría de los interruptores estén cerrados.

- Interruptor abierto = 0
- Interruptor cerrado = 1
- Bombillo apagado = 0
- Bombillo encendido = 1

Entrada 1 (e1)	Entrada 2 (e2)	Entrada 3 (e3)	Salida
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Obtención de la ecuación

De la Tabla de Verdad es posible obtener una ecuación directamente, sin embargo esta no posee simplificación alguna y puede resultar, además de bastante grande, redundante e ineficiente en el manejo de energía.

Para obtener la ecuación, identifica cuándo la salida es 1, y multiplica las entradas negadas si es 0, y positiva si es 1.

Entrada 1	Entrada 2	Entrada 3	Salida
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Maxitérminos

Un maxitérmino es la multiplicación de varias entradas.

Por ejemplo, $e1 * e2 * \bar{e3}$, que significa e1 por e2 por e3 negado.

De la línea encerrada en el óvalo se puede obtener el primer maxitérmino del sistema, ya que la salida es un 1, como:

Entrada 1 = $e1 = 0$, el primer componente del maxitérmino será $\bar{e1}$.

Entrada 2 = $e2 = 1$, el segundo componente del maxitérmino será $e2$.

Entrada 3 = $e3 = 1$, el tercer componente del maxitérmino será $e3$.

Entonces el primer maxitérmino será $e2 * e3$.

De lo anterior se puede deducir que la ecuación total del sistema es:

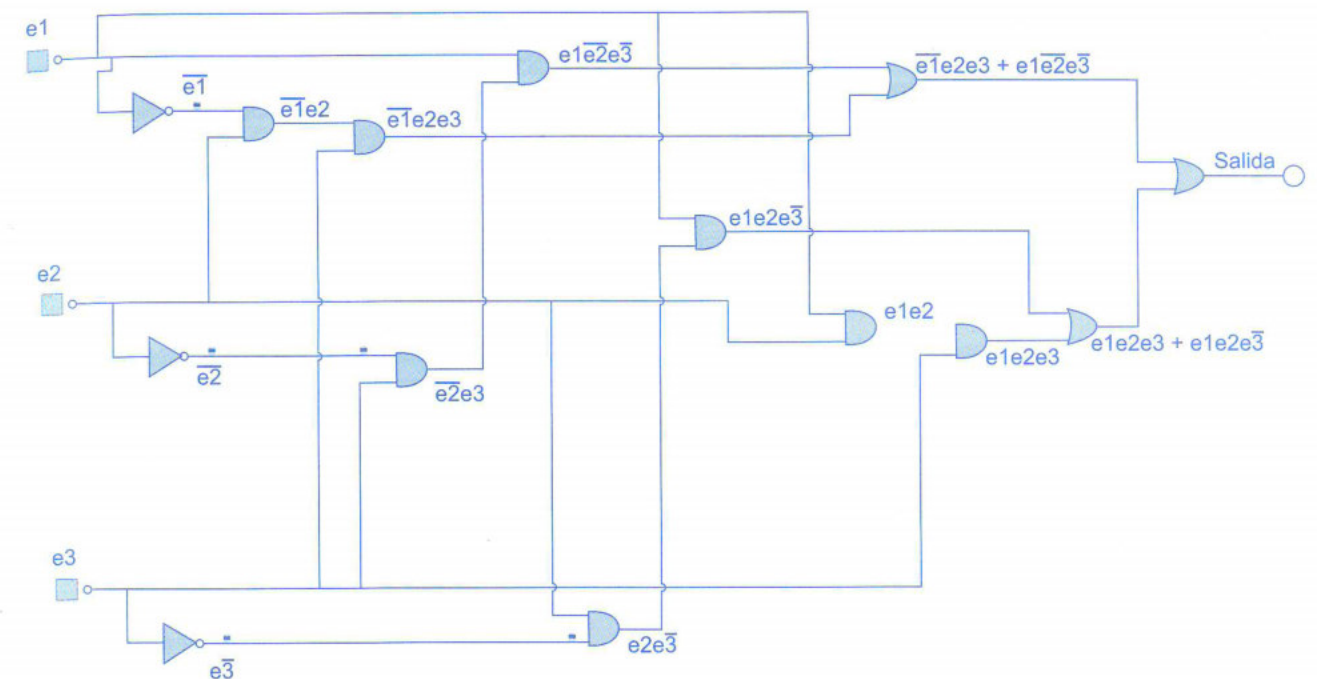
$$(*e2*e3)+(e1* \bar{e3})+(e1*e2*)+(e1*e2*e3)$$

And, or, not

Es importante ahora saber que lo que en la ecuación es un * (por), corresponde a la función lógica **and**; el + (más), corresponde a la función lógica **or** y la línea - (**negativo**) sobre alguna de las variables corresponde a la función lógica **not**, de esta manera, la ecuación anterior queda:

$$(\text{AND } e2 \text{ AND } e3) \text{ OR } (e1 \text{ AND } \bar{e3}) \text{ OR } (e1 \text{ AND } e2 \text{ AND } e3)$$

y la representación gráfica será:



Obtención de la ecuación simplificada

1. Mapa de Karnaugh

Una vez obtenida la Tabla de Verdad el siguiente paso es realizar el mapa de Karnaugh para cada una de las salidas, el cual es eficiente y fácil de usar para sistemas que tienen máximo 4 entradas.

Para la tabla anterior, el procedimiento es el siguiente: Como sólo tenemos una salida, sólo se hará un mapa de Karnaugh:

Salida		e1e2			
		00	01	11	10
e3	0	0	0	1	0
	1	0	1	1	1

2. Agrupación de términos

Teniendo el mapa de Karnaugh, se observa que dentro de los recuadros, puede haber 1 ó 0, pero lo que en realidad va a importar son los recuadros que tienen 1.

Cuando se hayan identificado los recuadros con valor 1, se procede a encerrar en grupos tan grandes como sea posible múltiplos de 2 (2, 4, 6, 8, 10, etc), de lo contrario se dejará sólo el 1 que no se pueda agrupar.

A continuación se muestran las posibles formas de agrupamiento:

Salida	e1e2	00	01	11	10
e3e4					
00		1	0	1	1
01		0	1	1	1
11		1	0	1	0
10		0	1	1	1

Para el caso del ejemplo la agrupación es la siguiente:

Salida	e1e2	00	01	11	10
e3					
0		0	0	1	0
1		0	1	1	1

3. Obtención de maxitérminos

Para obtener los maxitérminos es necesario fijarnos en los grupos, de manera que haya un maxitérmino por cada grupo de unos, lo que puede asegurar que para el sistema del ejemplo habrá 3 maxitérminos.

Al observar los grupos debemos ver cuáles entradas no cambian y harán parte del maxitérmino, si se observa el grupo encerrado en rojo:

Salida	e1e2	00	01	11	10
e3					
0				1	
1				1	

Podemos notar que las entradas e1 y e2 que se muestran en el cuadro azul valen 1 de manera que e1 y e2 hacen parte del maxitérmino, mientras que los valores de e3 que se encuentran en el cuadro, son 1 y 0 para el grupo que estamos analizando, de manera que cambian y no se incluirán en el maxitérmino; así, el maxitérmino obtenido de el grupo

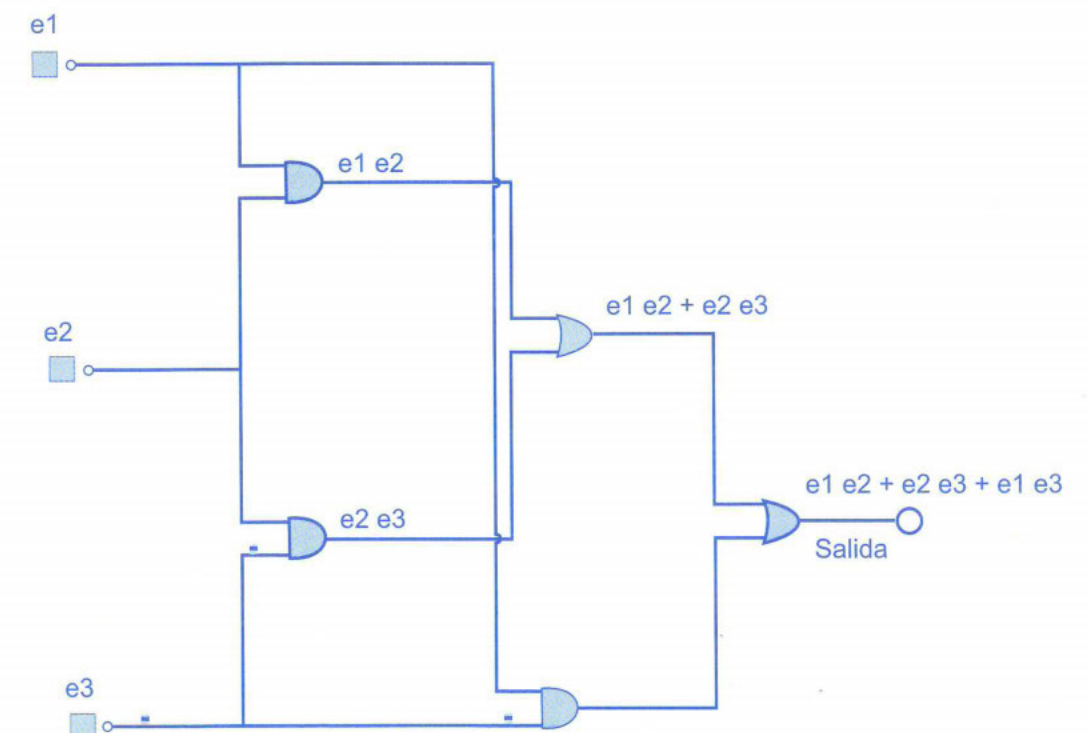
es $e1 \cdot e2$ ya que el valor de estos no varía y es 1; en caso de que no varíe y fuera 0, el maxitérmino sería $\overline{e1} \cdot \overline{e2}$ (e1 negado por e2 negado), para conformar la ecuación lógica se sumarán todos los maxitérminos obtenidos, así que analizando todos los grupos la ecuación será:

$$\text{Salida} = (e1 \cdot e2) + (e3 \cdot e2) + (e3 \cdot e1)$$

ó

$$\text{Salida} = (e1 \text{ AND } e2) \text{ OR } (e3 \text{ AND } e2) \text{ OR } (e3 \text{ AND } e1)$$

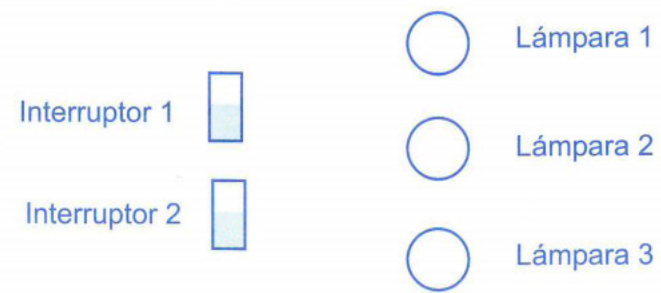
Esta ecuación es equivalente a la primera ecuación obtenida y como observamos es más pequeña, pero el verdadero valor de la simplificación se ve cuando analizamos la representación gráfica de esta última ecuación que definitivamente representa una mayor facilidad en el montaje electrónico del sistema, por la sencilla razón de tener menos componentes.



EJERCICIO DE APLICACIÓN

Planteamiento del sistema

Con 2 interruptores que pueden estar en estado cerrado (pasa corriente) o abierto (no hay flujo de corriente), deseamos controlar 3 lámparas de la siguiente manera:



- Cuando las lámparas están apagadas es cero (0) y encendidas es uno (1)
- Cuando los interruptores están cerrados es uno (1) y abiertos es cero (0)
- Cuando ambos interruptores están abiertos, todas las lámparas están apagadas
- Cuando se cierra el interruptor 1, se encienden las lámparas 1 y 2
- Cuando se cierra el interruptor 2, se encienden las lámparas 2 y 3
- Cuando se cierran ambos interruptores, se encienden todas las lámparas.

Establece cuáles son las entradas y las salidas del sistema.

Salidas = _____

Entradas = _____

Ponle un nombre a cada una de las entradas y salidas del sistema y establece cuándo va a corresponder a uno (1) y cuándo va a corresponder a un cero (0).

Interrupor 1 = _____ Cerrado = _____ Abierto = _____

Interrupor 2 = _____ Cerrado = _____ Abierto = _____

Lámpara 1 = _____ Encendido = _____ Apagado = _____

Lámpara 2 = _____ Encendido = _____ Apagado = _____

Lámpara 3 = _____ Encendido = _____ Apagado = _____

1. Implementa la Tabla de Verdad del sistema.

2. Explica cómo se obtienen los maxitérminos a partir de la Tabla de Verdad.

3. Elabora la ecuación lógica de comportamiento del sistema.

4. Elabora la representación gráfica de la ecuación lógica.

5. Ve al computador y simula el resultado obtenido en el software de simulación Crocclip.
6. ¿Cuántas compuertas lógicas son necesarias para la implementación del diseño realizado?

7. Encuentra la ecuación lógica del sistema por el método de mapas de Karnaugh.
- Mapas de Karnaugh:

Ecuaciones lógicas:

8. Elabora la representación gráfica de la ecuación.

9. Ve al computador y simula el resultado obtenido en el software de simulación Crocclip.
10. ¿Cuántas compuertas lógicas son necesarias para la implementación del diseño realizado?

11. ¿Para qué sirve el método de obtención de ecuaciones lógicas de Karnaugh?

12. Para la próxima visita, desarrolla el siguiente sistema:

Tienes un vehículo con 2 motores de CD, y deseas controlarlo con 2 interruptores de manera que:

- Cuando ambos interruptores estén abiertos, el vehículo se detenga
- Cuando ambos interruptores estén cerrados, el vehículo se dirija hacia adelante
- Cuando un interruptor (cualquiera de los dos) esté cerrado y el otro abierto, el vehículo gire a la izquierda
- En el caso inverso al anterior, que el vehículo gire a la derecha.

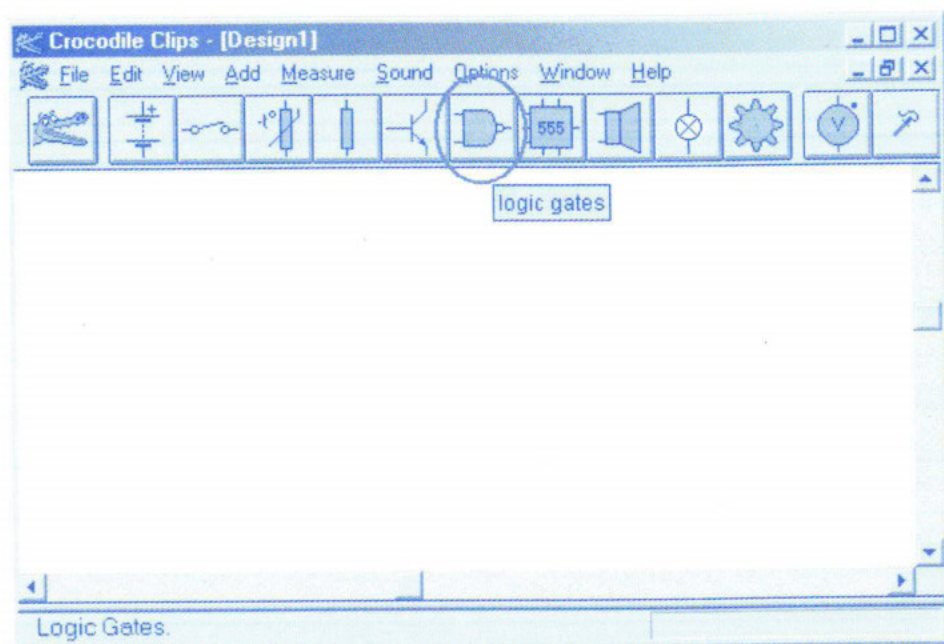
Recuerda que:

- La forma en que se invierte la dirección de giro de un motor es invirtiendo la posición de los terminales de alimentación
- Las salidas del sistema son cada una de las terminales de conexión, de cada motor y cada motor tiene 2 terminales, de manera que habrá 4 salidas.

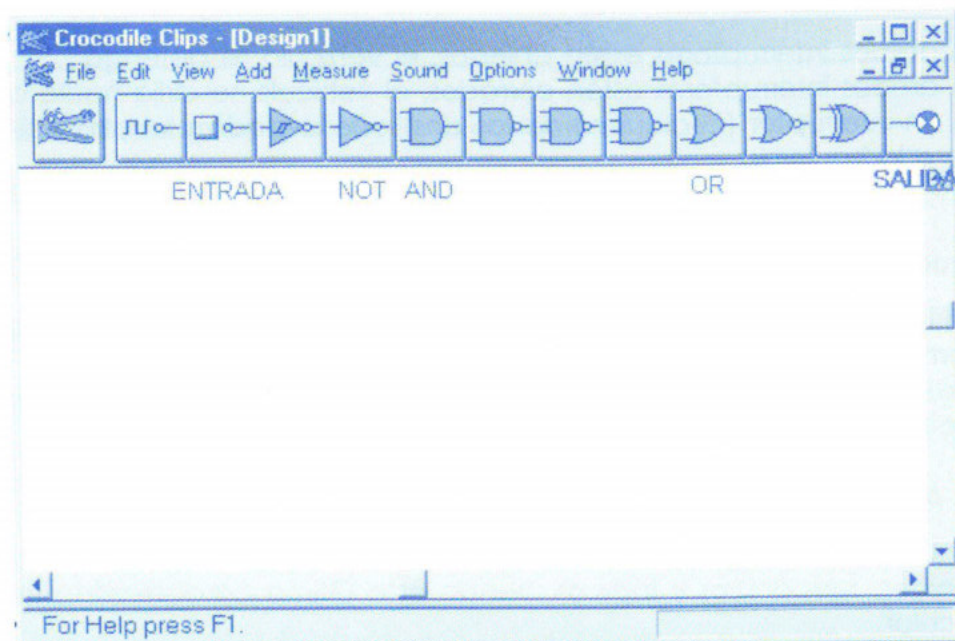
Software de ayuda para la simulación de circuitos lógicos

Crocclip es un software que permite la implementación y simulación de circuitos eléctricos, electrónicos, mecánicos y lógicos, siendo esta última característica la de nuestro interés particular.

A continuación se presenta el panel principal del software Crocodile y señalamos con un círculo la herramienta de interés para la simulación con compuertas lógicas.



Una vez adquiridos los conocimientos básicos acerca de compuertas lógicas, como simbología, funcionamiento y clases, es muy fácil la utilización del software, porque maneja la misma simbología que se observa a continuación donde se pueden identificar las compuertas básicas y que corresponden a las de nuestro trabajo específico.

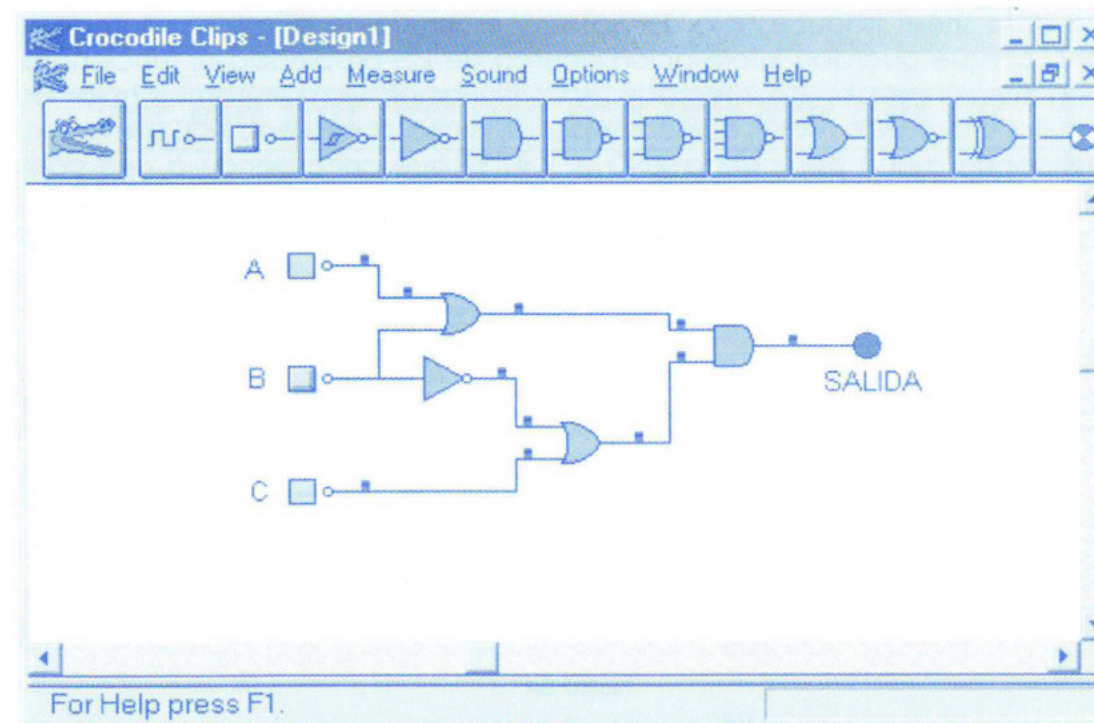


Elaboración y conexión de circuitos

Para la elaboración y conexión consecutiva de circuitos lógicos en Crocodile, es necesario observar cuatro elementos básicos: entradas, compuertas, salidas y "cables" de conexión. En el momento en que se requiera ubicar un elemento en el tablero de conexiones, se debe hacer "clic" sobre el elemento (compuerta, entrada o salida) y arrastrarlo hasta el punto deseado, y hacer "clic" nuevamente. De esta manera se pueden ubicar los elementos de acuerdo a la ecuación lógica del sistema a simular como se muestra en la siguiente Figura para la ecuación:

$$(A + B)(C + \bar{B})$$

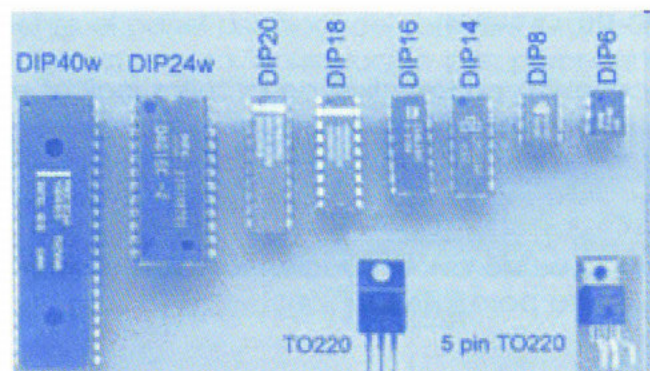
(A or B) and (C or not B)



Es importante notar de la anterior Figura algunas convenciones: el pequeño cuadrado sobre los cables de conexión indican que hay uno (1) lógico o su equivalente de 5 voltios, la salida será uno (1) lógico cuando se encuentre roja y un cero (0) lógico cuando esté blanca; el estado de las entradas se varía presionando los botones que las mismas entrada tienen como ícono.

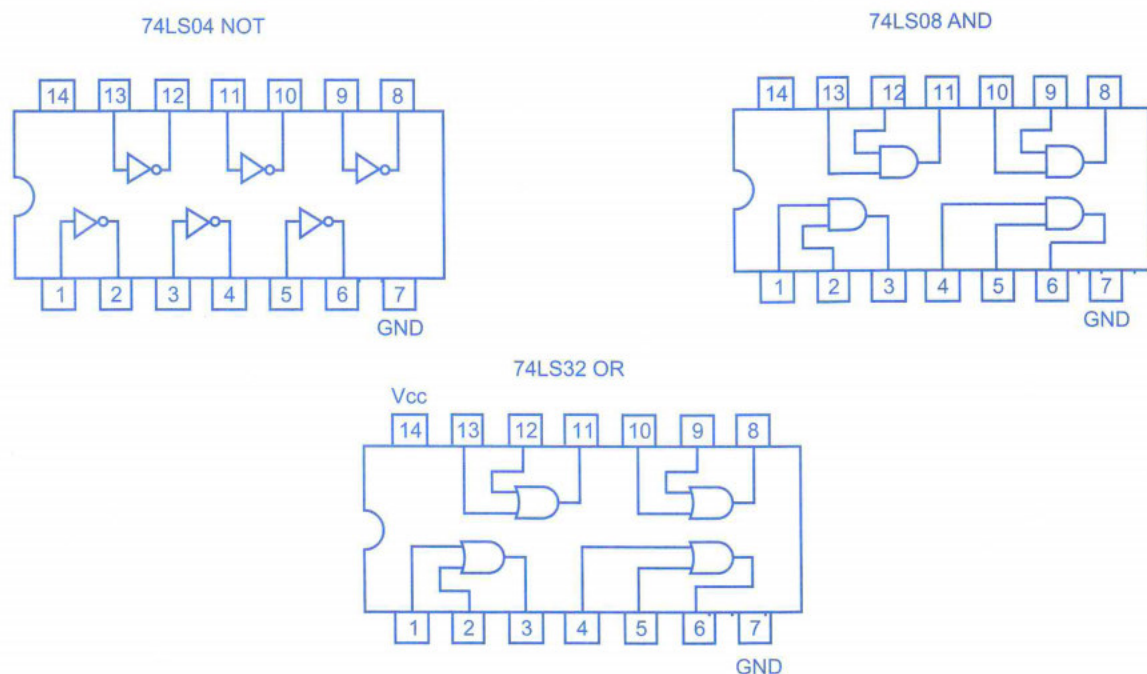
Introducción a circuitos integrados de compuertas lógicas

Los circuitos integrados son elementos que facilitan la implementación de circuitos electrónicos, debido a que poseen internamente y con un tamaño muy pequeño, circuitos electrónicos importantes para el montaje de circuitos electrónicos más complejos.



Data sheet

El término *data sheet* traduce hoja de datos, y es inherente a la utilización de circuitos integrados, porque guardan información acerca de las propiedades, funcionamiento y distribución interna del circuito integrado. A continuación se muestran las hojas de datos de los circuitos integrados 74LS04 que corresponde a una compuerta NOT o inversor, 74LS08 que corresponde a una compuerta AND y 74LS32 que corresponde a una compuerta OR, que se encuentran en la página web <http://cs.smith.edu/~jfrankli/270s02/datasheets.htm>



De las Figuras anteriores se observa que las patas marcadas con Vcc y GND deben estar conectadas a 5 voltios y a tierra respectivamente. Además como convención los circuitos integrados, tienen la pata número uno (1) marcada con un punto físicamente observable.

NIVEL III
MONTAJES USANDO CONOCIMIENTOS DE ELECTRÓNICA

Recordando qué es el board

El *board* o tablero es un elemento que permite interconectar dispositivos electrónicos, tales como resistencias, circuitos integrados, entre otros, facilitando la labor de armar sistemas electrónicos sin necesidad de soldar componentes.

La lógica de operación del *board* es muy sencilla. Básicamente es una tabla con orificios conectados entre sí en un orden coherente, con el siguiente aspecto:

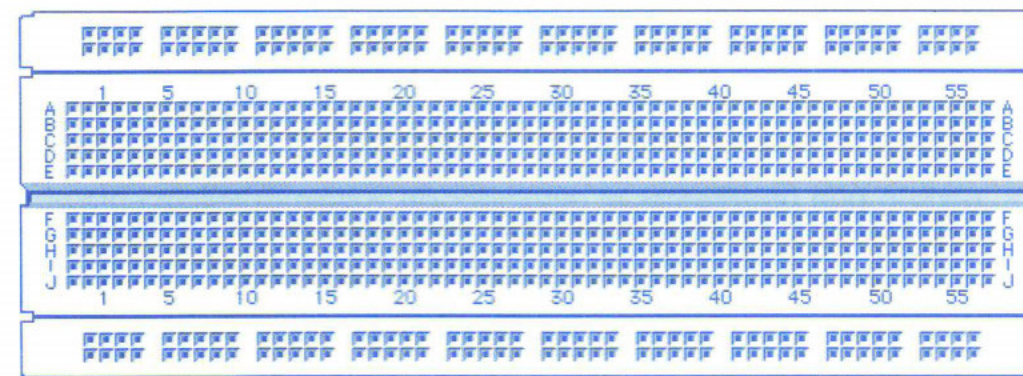


Figura 1. Board

Esta tableta se encuentra dividida en 4 secciones. Como podemos observar, cada una de ellas y los puntos de conexión de la tableta, se encuentran separados por un material aislante. Los puntos de cada sección están conectados entre sí tal como lo muestra la Figura 2.

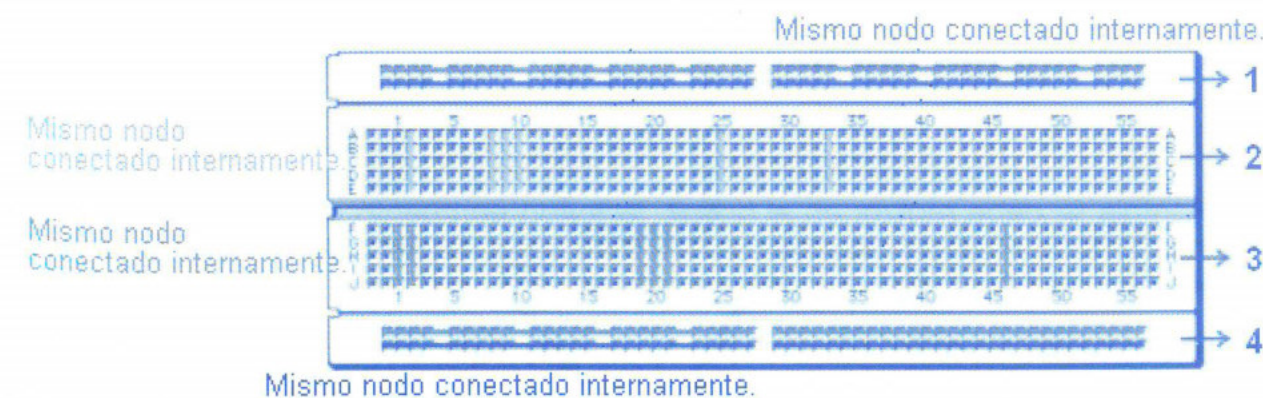


Figura 2. Puntos de tableta

Las secciones uno y cuatro están formadas por dos líneas o nodos. Estas son normalmente utilizadas para conectar la alimentación del circuito, y así energizarlo. Por otro lado en las secciones dos y tres se encuentran conectados cinco orificios de manera vertical formando pequeños nodos independientes unos de otros. La Figura muestra cómo están conectados internamente los orificios.

Por convención se utiliza Vcc para nombrar la línea que se ubica hacia fuera, y tierra Gnd para la línea de adentro. La siguiente Figura sugiere un tipo de conexión:

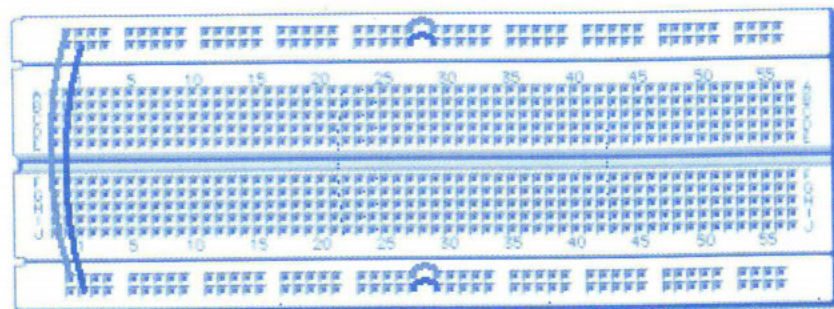
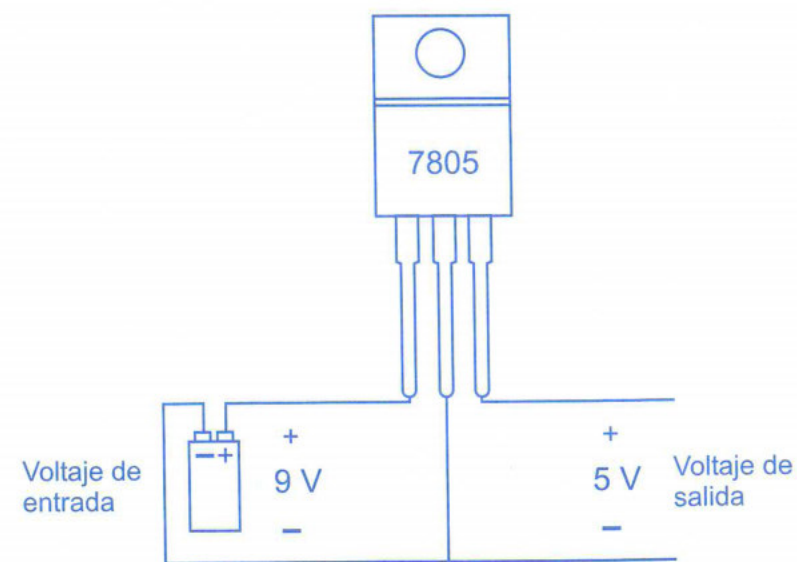


Figura 3. Conexión

Luego de tener el board con todas las tierras y voltajes unidos se procede a alimentarlo con 5 voltios, para lo que utilizaremos el regulador de voltaje anteriormente visto.



Este montaje se debe realizar en el board, teniendo en cuenta que los 5 voltios deben alimentar a todo el board, es decir, conectarlo en cualquiera de las secciones 1 ó 4, porque según la sugerencia de conexión, deben estar unidos.

La conexión entre nodos se hace mediante alambres, que deben ser lo más cortos posible, a fin de evitar problemas de ruido en el circuito. En lo posible deben de estar aislados, para evitar cortocircuitos por contactos con otros cables.

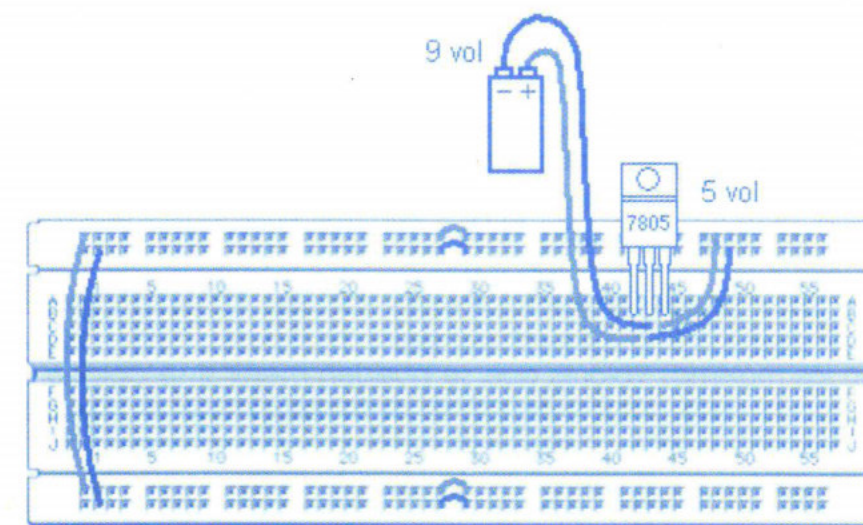


Figura 4. Conexión de nodos

Si el circuito no funciona correctamente, revisa las alimentaciones y que los cables de interconexión de nodos no estén sueltos o haciendo mal contacto. Hay una gran posibilidad de que esto ocurra. Si consideras que el circuito está bien montado, y aún así hay problemas, mueve el circuito dentro del board o cámbialo de lugar en el board.

Una sugerencia para el montaje del regulador, es hacerlo en una esquina, o donde no sea un obstáculo para el montaje de los otros dispositivos, ya que debe estar bien seguro.

Se debe asegurar que a la salida del regulador hayan 5 voltios y a demás que se esté alimentando todo el board. Para comprobarlo, utilizamos el multímetro.

Cómo utilizar el multímetro

El multímetro o téster es un instrumento de medición con el que podemos saber la cantidad o magnitud del voltaje, la corriente y la resistencia, entre otras. En el mercado se encuentran dos tipos de téster: el analógico y el digital. Aquí emplearemos el digital porque es el más fácil de utilizar.



Figura 5. Téster digital

El **téster** posee una perilla que permite seleccionar el tipo de medición que se quiere realizar. Se divide en zonas principales:

- ACV: Voltaje de alterna. Esta zona no se utilizará.
- DCV: Voltaje de continua
- Ω : Resistencia
- DCA: Corriente continua

En cada zona del **téster** se encuentran diferentes escalas. Observa la zona que permite medir tensión continua (DCV). En ella encontramos los valores: 1000V, 200V, 20V, 2000mV y 200mV, que son los máximos valores que se pueden medir si se coloca la perilla sobre ellos. Si medimos una batería común de 9V, se debe elegir una escala que sea mayor y que esté lo más cercana posible a este valor, por lo tanto la perilla del **téster** se debe posicionar en la zona DCV en el valor 20V. Así igual para las demás zonas.

Cuanto más cerca se seleccione la escala respecto medir, más precisa será la medición.

¿Si deseamos medir 110 voltios de alterna, en que sección y en que posición de la escala se debe colocar la perilla?

Si no conocemos el valor a medir, para no correr con el riesgo de quemar el **téster**, debemos elegir la escala máxima y realizar la medición. Luego, si esta escala es grande o no nos permite obtener la precisión deseada, se elige otra menor y así sucesivamente.

El uno (1) que se lee en la escala de 2000mV, indica que se fue de rango, es decir, que el valor que se está midiendo es mayor al máximo permitido en dicha escala.

Debemos prestar mucha atención para no sobrepasar el valor máximo, porque corremos el riesgo de quemar el **téster**.

Si la medida aparece con signo negativo, este valor indica que los polos reales (+ y -) son opuestos a la posición de nuestras puntas, es decir, las puntas están trocadas.

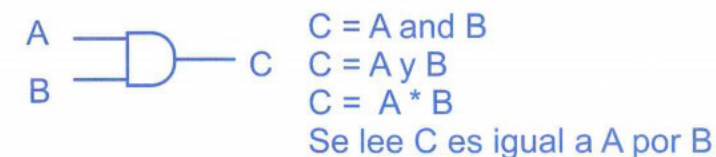
Recuerda que:

- Para medir corriente debes conectar el multímetro en serie con el circuito o los elementos del circuito en donde quieres hacer la medición.
- Para medir voltaje el multímetro se conecta en paralelo con el circuito o los elementos en donde quieres hacer la medición.
- Para medir la resistencia eléctrica el multímetro también se conecta en paralelo con la resistencia que vas a medir.

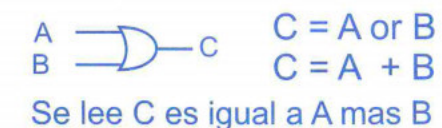
Voltaje entrada	Voltaje de salida	Corriente

Siguiendo con el ejercicio de las tres lámparas y los dos interruptores (GUÍA DE ELECTRÓNICA II), se procede a montarlo, teniendo en cuenta cuáles compuertas lógicas se necesitan. A continuación se muestran los símbolos de cada compuerta lógica.

- **And:** El símbolo y la ecuación lógica de esta compuerta es:



- **Or:** El símbolo y la ecuación lógica de esta compuerta es:



- **Not:** El símbolo y la ecuación lógica de esta compuerta es:



¿Cuál es la tabla de verdad para cada compuerta?

And:

A	B	C

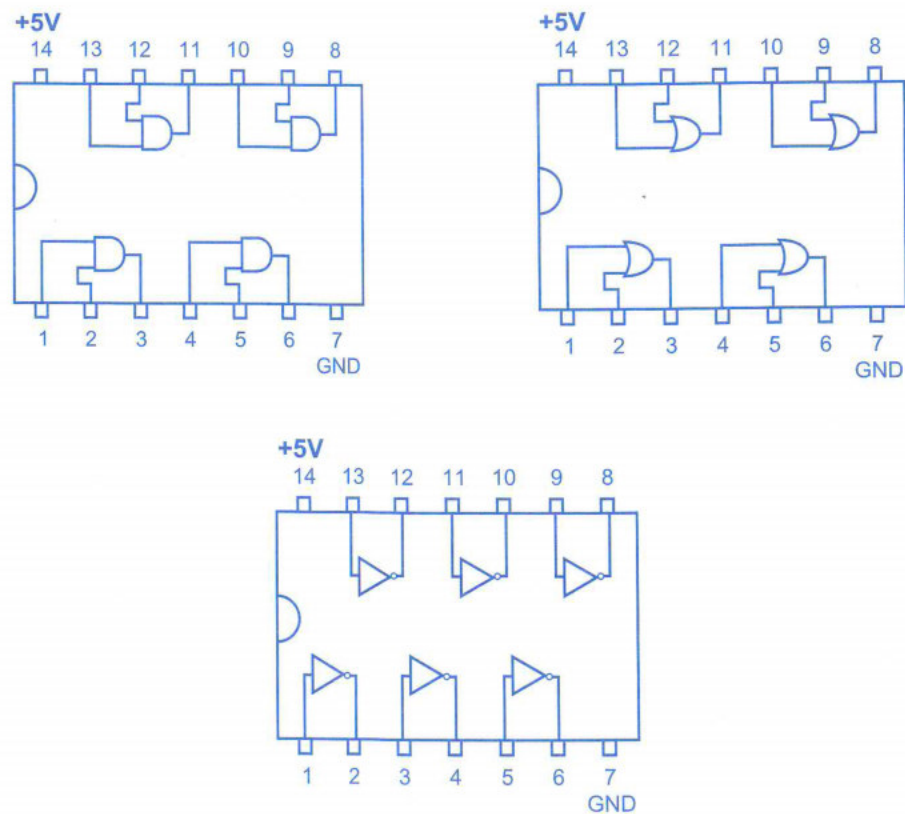
Or:

A	B	C

Not:

A	\bar{A}

Después de conocer cuáles compuertas se van a utilizar obtenidas a partir de la ecuación del sistema solucionado anteriormente, procedemos a montarlo en el board. Para ello necesitamos los circuitos integrados y saber su conexión internamente, como se muestra a continuación:



Estos circuitos integrados deben montarse en el board como se muestra en la Figura 7.

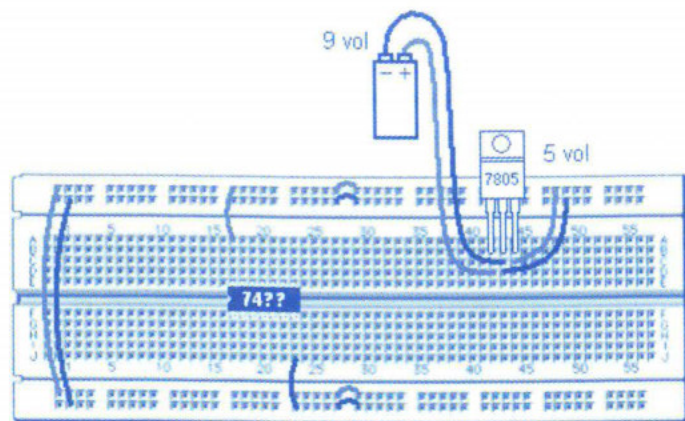


Figura 6. Circuitos en el board

Como se observa en la Figura, este integrado, no importa cual sea, tiene que estar alimentado por 5 voltios; si se alimenta con más voltaje se quemará. Por tal razón, los pines 7 y 14 se conectan a Gnd y +5v respectivamente. Si el integrado no se alimenta así, el circuito no funcionará.

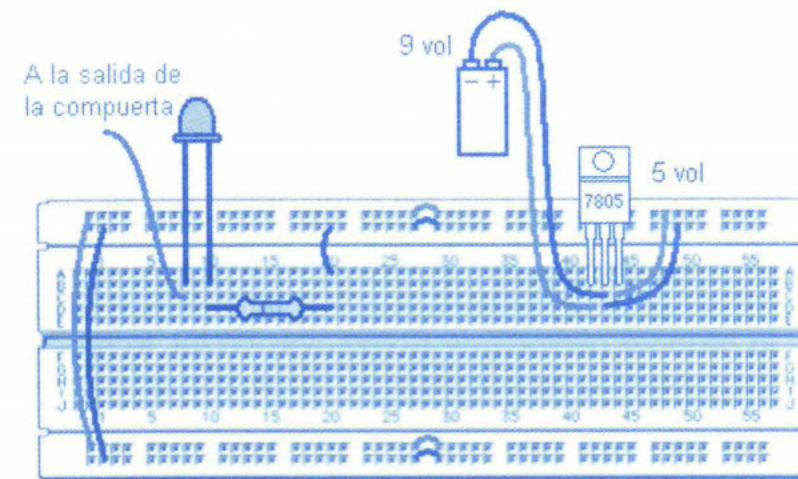
¿Por qué se conecta el circuito integrado en la mitad del board, es decir, entre las secciones 2 y 3?

Para este ejercicio las 3 lámparas serán LED. Recuerda la polaridad del LED.

¿Qué significa que un dispositivo tenga polaridad?

Los LED son las salidas del sistema y por eso se conectan a las salidas de las compuertas (and, or, not) que se necesitan.

De acuerdo con la polaridad del LED es que se hace el montaje, es decir, se debe conectar el ánodo a la salida de la compuerta y el cátodo a la resistencia y esta última a Gnd, como se muestra a continuación:



Y así se hace con los otros dos LED que van conectados a otras dos salidas respectivamente.

¿Qué hace la resistencia en serie con el LED?

NIVEL IV

ROBÓTICA ESCOLAR

Breve historia del robot

Por siglos el ser humano ha construido máquinas que imitan las partes del cuerpo humano. Los antiguos egipcios unieron brazos mecánicos a las estatuas de sus dioses. Estos brazos fueron operados por sacerdotes que clamaban que el movimiento de éstos, era inspiración de sus dioses. Los griegos construyeron estatuas que operaban con sistemas hidráulicos utilizadas para fascinar a los adoradores de los templos. Durante los siglos XVII y XVIII en Europa fueron construidos muñecos mecánicos muy ingeniosos que tenían algunas características de robots.

Jacques de Vaucansos construyó varios músicos de tamaño humano a mediados del siglo XVIII. Esencialmente se trataba de robots mecánicos diseñados para un propósito específico: la diversión. En 1805, Henri Maillardet construyó una muñeca mecánica que era capaz de hacer dibujos. Una serie de levas se utilizaban como "el programa" para el dispositivo en el proceso de escribir y dibujar. Estas creaciones mecánicas con forma humana deben considerarse como inversiones aisladas que reflejan el genio de hombres que se anticiparon a su época.

Hubo otras invenciones mecánicas durante la revolución industrial, creadas por mentes igualmente geniales, muchas de las cuales estaban dirigidas al sector de la producción textil. Entre ellas se puede citar la hiladora giratoria de Hargreaves (1770), la hiladora mecánica de Crompton (1779), el telar mecánico de Cartwright (1785), el telar de Jacquard (1801), y otros.

El desarrollo en la tecnología, donde se incluyen los poderosos computadores electrónicos, los actuadores de control retroalimentados, la transmisión de potencia a través de engranes, y la tecnología en sensores, ha contribuido a flexibilizar los mecanismos automáticos para desempeñar tareas dentro de la industria. Son varios los factores que intervinieron para que se desarrollaran los primeros robots en la década de los 50's. La investigación en inteligencia artificial desarrolló maneras de emular el procesamiento de información humana con computadores electrónicos e inventó una variedad de mecanismos para probar sus teorías. Sin embargo, las máquinas robóticas actuales tienen limitaciones y el concepto popular de un robot es que tiene una apariencia humana y que actúa como tal. Este concepto humanoide ha sido inspirado y estimulado por varias narraciones de ciencia ficción.

Una obra checoslovaca publicada en 1917 por Karel Kapek, denominada *Rossum's Universal Robots*, dio lugar al término robot. Sobre este enfoque ampliaremos esta historia.

La palabra checa "Robota" significa servidumbre o trabajador forzado, y cuando se trajo al inglés se convirtió en el término "robot". Dicha narración se refiere a un brillante

científico llamado Rossum y su hijo, quienes desarrollan una sustancia química que es similar al protoplasma.

Luego utilizan ésta sustancia para fabricar robots, y sus planes consisten en que los robots sirvan a la clase humana de forma obediente para realizar todos los trabajos físicos. Rossum sigue realizando mejoras en el diseño de los robots, elimina órganos y otros elementos innecesarios, y finalmente desarrolla un ser "perfecto". El argumento experimenta un giro desagradable cuando los robots perfectos comienzan a incumplir su papel de servidores y se rebelan contra sus dueños, destruyendo toda la vida humana.

Entre los escritores de ciencia ficción, Isaac Asimov contribuyó con varias narraciones sobre robots. Asimov comenzó en 1939 y se le atribuye el uso del término "robótica". La imagen del robot que aparece en su obra es el de una máquina bien diseñada y con una seguridad garantizada que actúa de acuerdo con tres principios, denominados por él como las **Tres Leyes de la Robótica**, y son:

1. Un robot no puede actuar contra un ser humano o mediante la inacción, que un ser humano sufra daños.
2. Un robot debe de obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, salvo que estén en conflictos con la primera ley.
3. Un robot debe proteger su propia existencia, a no ser que esté en conflicto con las dos primeras leyes.

Consecuentemente todos los robots de Asimov son fieles sirvientes del ser humano, de ésta forma su actitud contraviene a la de Kapek.

A continuación se presenta un cronograma de los avances de la robótica desde sus inicios:

FECHA	EVENTO
SIGLO XVIII	A mediados del siglo J. de Vaucanson construyó varias muñecas mecánicas de tamaño humano que ejecutaban piezas de música.
1801	J. Jaquard invento su telar, que era una máquina programable para la urdimbre.
1805	H. Maillardet construyó una muñeca mecánica capaz de hacer dibujos.
1946	El inventor americano G.C. Devol desarrolló un dispositivo controlador que podía registrar señales eléctricas por medios magnéticos y reproducirlas para accionar una máquina mecánica. La patente estadounidense se emitió en 1952.
1951	Desarrollo de teleoperadores (manipuladores de control remoto) para manejar materiales radiactivos. Patente de Estados Unidos emitidas para Goertz (1954) y Bergsland (1958).
1952	Una máquina prototipo de control numérico fue objetivo de demostración en el Instituto Tecnológico de Massachusetts después de varios años de desarrollo. Un lenguaje de programación de piezas denominado APT <i>Automatically Programmed Tooling</i> se desarrolló posteriormente y se publicó en 1961.
1954	El inventor británico C. W. Kenward solicitó su patente para diseño de robot. Patente británica emitida en 1957.
1954	G.C. Devol desarrolla diseños para Transferencia de artículos programada. Patente emitida en Estados Unidos para el diseño en 1961.
1959	Se introdujo el primer robot comercial por <i>Planet Corporation</i> . Estaba controlado por interruptores de fin de carrera.

FECHA	EVENTO
1960	Se introdujo el primer robot <i>Unimate</i> , basado en la transferencia de articulación programada de Devol. Se utilizaron los principios de control numérico para el control de manipulador y era un robot de transmisión hidráulica.
1961	Un robot <i>Unimate</i> se instaló en la <i>Ford Motors Company</i> para atender una máquina de fundición de troquel.
1966	<i>Trallfa</i> , una firma noruega, construyó e instaló un robot de pintura por pulverización.
1968	Un robot móvil llamado "Shakey" se desarrolló en SRI (<i>Stanford Research Institute</i>) y estaba provisto de una diversidad de sensores así como una cámara de visión y sensores táctiles y podía desplazarse por el suelo.
1971	El <i>Stanford Arm</i> , un pequeño brazo de robot de accionamiento eléctrico, se desarrolló en la <i>Stanford University</i> .
1973	Se desarrolló en SRI el primer lenguaje de programación de robots del tipo de computador para la investigación con la denominación WAVE. Fue seguido por el lenguaje AL en 1974. Los dos lenguajes se desarrollaron posteriormente en el lenguaje VAL comercial para <i>Unimation</i> por Víctor Scheinman y Bruce Simano.
1974	<i>Cincinnati Milacron</i> introdujo el T3 con control por computador.
1975	El robot "Sigma" de <i>Olivetti</i> se utilizó en operaciones de montaje, una de las primitivas aplicaciones de la robótica al montaje.
1976	Un dispositivo de <i>Remopte Center Compliance</i> (RCC) para la inserción de piezas en la línea de montaje se desarrolló en los laboratorios <i>Charles Stark Draper Labs</i> en Estados Unidos.
1978	El robot T3 de <i>Cincinnati Milacron</i> se adaptó y programó para realizar operaciones de taladro y circulación de materiales en componentes de aviones, bajo el patrocinio de <i>Air Force ICAM</i> (<i>Integrated Computer- Aided Manufacturing</i>).
1978	Se introdujo el robot PUMA (<i>Programmable Universal Machine for Assambly</i>) para tareas de montaje por <i>Unimation</i> , basándose en diseños obtenidos en un estudio de la <i>General Motors</i> .
1979	Desarrollo del robot tipo SCARA (<i>Selective Compliance Arm for Robotic Assambly</i>) en la Universidad de Yamanashi en Japón para montaje. Varios robots SCARA comerciales se introdujeron hacia 1981.
1980	Un sistema robótico de captación de recipientes fue objeto de demostración en la Universidad de Rhode Island. Con el empleo de visión de máquina el sistema era capaz de captar piezas en orientaciones aleatorias y posiciones fuera de un recipiente.
1981	Se desarrolló en la Universidad de Carnegie-Mellon un robot de impulsión directa. Utilizaba motores eléctricos situados en las articulaciones del manipulador sin las transmisiones mecánicas habituales empleadas en la mayoría de los robots.
1982	IBM introdujo el robot RS-1 para montaje, basado en varios años de desarrollo interno. Se trata de un robot de estructura de caja que utiliza un brazo constituido por tres dispositivos de deslizamiento ortogonales. El lenguaje del robot AML, desarrollado por IBM, se introdujo también para programar el robot SR-1.
1983	Se emite un informe de la investigación en <i>Westinghouse Corp.</i> bajo el patrocinio de <i>National Science Foundation</i> sobre un sistema de montaje programable adaptable (APAS), un proyecto piloto para una línea de montaje automatizada flexible con el empleo de robots.
1984	Robots 8. La operación típica de estos sistemas permitía que se desarrollaran programas de robots utilizando gráficos interactivos en un computador personal y luego se cargaban en el robot.

Fuente: <http://www.geocities.com/soldadura17/rob/introrob.htm>
<http://roboticajoven.mendoza.edu.ar/glosario.htm>

GLOSARIO

Actuadores: Transductor que transforma señales eléctricas en movimientos mecánicos.

Algoritmo: Conjunto definido de reglas o procesos para la solución de un problema en un número finito de pasos.

Algoritmos genéticos: Método de optimización inspirado en la evolución biológica. Utilizando técnicas de mutación y cruzamiento como las que tienen lugar a nivel molecular en los seres vivos, los algoritmos pueden afinar el diseño de un avión, encontrar el mejor itinerario para un viajero o incluso mejorar el funcionamiento de una red neuronal.

Analógico: Representación de una variable o información mediante valores que varían de forma continua. Se opone a numérico o digital.

Androide: En un sentido amplio, un robot de forma humana; no tiene que ser una imitación perfecta del ser humano, basta con que el conjunto cabeza-tronco-extremidades esté bien diferenciado y situado en el lugar correspondiente.

Animación: Creación mediante computador, de imágenes en movimiento para su visualización en la pantalla.

Angulares: Ver **Coordenadas**.

Armadura: Conjunto de elementos del manipulador, donde se articula el brazo para realizar su labor.

Autómata: Aparato que encierra en sí mismo los mecanismos necesarios para ejecutar ciertos movimientos o tareas similares a las que realiza el hombre, manifestándose como un ser animado capaz de imitar gestos.

Automática: Ciencia que trata de sustituir en un proceso el operador humano por un determinado dispositivo, generalmente electromecánico.

Automatización: Se le denomina así a cualquier tarea realizada por máquinas en lugar de personas. Es la sustitución de procedimientos manuales por sistemas de cómputo.

Autooperador: Manipulador automático no reprogramable.

Asimov, Isaac: Escritor y científico ruso, importante autor de obras de ciencia ficción. Utilizó la palabra "robótica" en su obra *Runaround*, y se popularizó a partir de una serie de historias breves llamadas "I Robot", escritas desde 1950. Muy conocido por su referencia a los robots y a sus implicaciones en el mundo del futuro. Autor de las famosas "Leyes de la Robótica".

Balanceo: Uno de los tres movimientos permitidos a la muñeca del robot. Llamado así por similitud con el correspondiente movimiento de un barco o avión. Movimiento de giro alrededor de un eje longitudinal (horizontal) de un barco.

Biónica: Término utilizado para describir el estudio científico de los sistemas vivos, como modelos funcionales para la construcción de mecanismos.

Biomimética: Dado que muchos científicos y tecnólogos buscan las intimidades de animales y plantas para inspirarse en la creación de nuevos materiales y estructuras, se ha originado la disciplina biomimética que considera esa sistemática en conjunto. Así algunos estudian las vías metabólicas de formación de compuestos químicos naturales interesantes, como fuente de inspiración para su imitación; otros imitan la porosidad de los huesos, los adhesivos de los moluscos, el mecanismo de secado de un tejido de ala de insectos, la conducta de insectos sociales, etc. Este es el punto de partida del desarrollo creativo de novedades útiles.

Brazo del robot: Una de las partes del manipulador. Soportado en la base de éste, se sostiene y maneja la muñeca (donde va instalado el útil de toma de objetos).

Cabeceo: Uno de los tres movimientos permitidos a la muñeca del robot. Llamado así por similitud con el correspondiente movimiento de un barco o avión. Movimiento de giro alrededor de un eje transversal al buque.

Cadena cinemática: Conjunto de elementos mecánicos que soportan la herramienta o útil del robot (base, armadura, muñeca, etc.).

Capék, Karel: Dramaturgo checo que mencionó la palabra "Robot" por primera vez en 1917 en una historia llamada "Opilec", y se difundió en una obra suya más popular llamada "Rossum's Universal Robots", la cual data de 1921. Robot deriva de la palabra "robotnik", con la cual definía al "esclavo de trabajo", y con ella se designaba a un aparato mecánico con aspecto humano capaz de desarrollar incansablemente tareas que estaban reservadas hasta el momento a los hombres.

Cartesianas, coordenadas: Ver **Coordenadas**.

Chip: Traduce pastilla. Pieza pequeña de silicio sobre la cual se fabrica un circuito electrónico integrado. Un solo chip puede reemplazar miles de transistores, resistencias y diodos, e incluso, puede contener la Unidad Central de Proceso (CPU) completa de un microcomputador.

Cibernética: Estudio comparativo de los procesos orgánicos y los procesos realizados por máquinas para comprender sus semejanzas y diferencias y lograr que las máquinas imiten el comportamiento humano.

Cinemático: Se refiere a los accionamientos de un manipulador que suponen una unión física directa entre los mandos del operador y el elemento terminal.

Circuito: Ciclo, camino sin interrupciones que permite por ejemplo, que la corriente salga por un lado de la pila y regrese por el otro. También es necesario un circuito para obtener electricidad del tomacorriente.

Circuito Impreso: *Printed circuit board*. Lámina de plástico con conectores metálicos integrados y dispuestos en hileras, sobre la cual se colocan los diferentes componentes electrónicos, principalmente los chips.

Controlador: Parte del software que controla un periférico particular.

Control analógico: La información de control es dada en forma de valores (variables de un modo continuo) de ciertas cantidades físicas (analógicas).

Control numérico: Los datos están representados en forma de códigos numéricos almacenados en un medio adecuado. Se llaman también sistemas de punto a punto, o de camino continuo.

Control remoto, manipulador de: Aparato que actuado por un dispositivo independiente, con lo que puede no estar unido cinemáticamente al actuador del operador.

Coordenadas: Sistema de ejes para el posicionamiento de un punto en el plano o en el espacio. Pueden ser: a) Angulares. Si la referencia de un punto se hace mediante la definición de ángulos a partir de los ejes (origen de los ángulos). b) Polares. Se establece un punto mediante la indicación de un ángulo y un valor escalar (numérico). c) Rectangulares. Cuando los puntos están definidos por varios números (dos o tres).

Digital: Representación de la información basada en un código numérico discreto.

Dispositivo: Mecanismo de un aparato o equipo que, una vez accionado, desarrolla de forma automática la función que tiene asignada.

Domótica: Término científico que se utiliza para denominar la parte de la tecnología (electrónica e informática) que integra el control y supervisión de los elementos existentes en un edificio de oficinas, de viviendas o cualquier hogar. También, un término muy familiar para todos es el de "edificio inteligente" que aunque viene a referirse a la misma cosa, normalmente tendemos a aplicarlo más al ámbito de los grandes bloques de oficinas, bancos, universidades y edificios industriales.

Eje: Cada una de las líneas según las cuales se puede mover el robot o una parte de él. Pueden ser ejes o líneas de desplazamiento longitudinal sobre sí mismo (articulación prismática) o ejes de giro (rotación). Cada eje define un grado de libertad del robot.

Elemento: Cada uno de los componentes de la estructura de un manipulador. Pueden ser maestro, esclavo, de unión, terminal, entre otros.

Garra: Una de las configuraciones típicas del elemento terminal de un manipulador. Es un elemento de precisión y potencia medias.

Giro: Movimiento básico de un manipulador. Ver **Eje**.

Grado de libertad: Cada uno de los movimientos básicos que definen la movilidad de un determinado robot. Puede indicar un movimiento longitudinal o de rotación. Ver **Eje**.

Herramienta: Instrumento para prolongar o ampliar alguna capacidad humana.

Hidráulico: Manipulador cuya energía de movimiento viene proporcionada por un fluido que presiona émbolos. Consigue una gran potencia en la operación del robot, aunque se pierde precisión.

Informática: Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadores.

Inteligencia Artificial: Se refiere a la simulación de funciones y actividades cognitivas propias de la inteligencia humana por medio del computador, es decir, la creación de máquinas capaces de aprender y autoperfeccionarse.

Interfase: Circuito o conector que hace posible el entendimiento entre dos elementos de hardware, esto es, que permite su comunicación.

Instrumento: Elemento que permite hacer algún tipo de medición, comprobar el buen funcionamiento de un artefacto o a veces cuando está incorporado al propio artefacto, sirve para hacer un uso correcto del mismo.

Interruptor: Su función es cortar o no el paso de la corriente eléctrica por medio de distintos mecanismos que juntan y separan cables. La llave de la luz y el pulsador de un timbre son ejemplos de interruptores.

La Visión Activa: Técnica que integra visión artificial y comportamientos reactivos. El primer componente viene dado por la visión foveal, que es una evolución natural de las técnicas clásicas de visión artificial. Los algoritmos utilizados por éstas han estado siempre muy influenciados por el modo en que los seres vivos procesan la estimulación visual, pero por comodidad siempre se trabaja con una imagen de resolución uniforme. El enfoque foveal propone la utilización de una topología más biológica, con una alta concentración de sensores en el centro de la imagen que va decreciendo hacia la periferia; esta es la forma en que se organiza la retina de la mayoría de los organismos superiores. Este tipo de organización obliga al uso de mecanismos atencionales que vienen determinados por los comportamientos que el agente presenta ante el medio.

Leyes de la Robótica: Propuestas por el escritor Isaac Asimov, en un principio fueron sólo tres pero luego añadió una cuarta, llamada Ley Cero. Estas son:

- **Primera Ley:** Un robot no puede dañar a un ser humano, o a través de su inacción, permitir que se dañe a un ser humano.
- **Segunda Ley:** Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto cuando tales órdenes estén en contra de la Primera Ley.
- **Tercera Ley:** Un robot debe proteger su propia existencia, siempre y cuando esta protección no entre en conflicto con la Primera y la Segunda Ley.
- **Ley Cero:** Un robot no puede dañar a la humanidad, o a través de su inacción, permitir que se dañe a la humanidad.

Manipulador: Cualquier dispositivo mecánico capaz de reproducir los movimientos humanos para el manejo de objetos. Suele referirse a los elementos mecánicos de un robot que producen su adecuado posicionamiento y operación.

Máquina: Artificio o conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía, transformarla y restituirla en otra más adecuada o para producir un efecto determinado.

Mecatrónica: Disciplina que integra conocimientos de muy diversas ramas de la ciencia como la robótica, la electrónica, la mecánica, las telecomunicaciones y la informática.

Microcontrolador: Circuito integrado programable que contiene todos los componentes de un computador. Se emplea para realizar una tarea determinada para la cual ha sido programado. Dispone de procesador, memoria para el programa y los datos, líneas de entrada y salida de datos. Puede controlar cualquier cosa y suele estar incluido en el mismo dispositivo que controla.

Microchip: A veces llamado chip, es un conjunto de circuitos empaquetados para computador conocidos como circuitos integrados, fabricados en silicón a muy pequeña escala. Están hechos para programas lógicos (chip microprocesador o lógico) y para memoria de computador (memoria o chips RAM). Los microchips están hechos de tal manera que incluyen memoria y lógica para propósitos especiales como conversión análoga a digital, *bit slicing* y salidas.

Muñeca: Dispositivo donde se articula el elemento terminal (garfio, pinza, etc.) de un manipulador. Es un elemento básico para la definición de la flexibilidad y precisión del manipulador. Las posiciones del elemento terminal vienen dadas por los grados de libertad de la muñeca.

Neumático: Manipulador cuya energía de movimiento viene proporcionada por un sistema de aire comprimido como los conductos que lo contienen, émbolos de empuje, sistema compresor, entre otros.

Paso a paso, motor: Motor eléctrico muy preciso que gira un número exacto de grados al recibir una adecuada secuencia de comandos de control.

Polares, coordenadas: Ver **Coordenadas polares**.

Pinza: Una de las configuraciones características del elemento terminal de un manipulador o de un robot. Se articula con el resto de la estructura a través de la muñeca.

Procedimiento: Secuencia de operaciones destinadas a la resolución de un problema determinado.

Realidad virtual VR: Sistema que permite a uno o más usuarios ver, moverse y reaccionar en un mundo simulado por ordenador o computador.

Robot: Manipulador mecánico, reprogramable y de uso general. Sistema híbrido de cómputo que realiza actividades físicas y de computación. Los robots utilizan sensores analógicos para reconocer las condiciones del mundo real transformadas por un convertidor analógico digital en claves binarias comprensibles para el computador del robot. Las salidas del computador controlan las acciones físicas impulsando sus motores. El nombre de robot procede del término checo "robota" que significa trabajador, siervo, con el que el escritor Karel Capek designó en su obra RUR (1920) a los androides producidos en grandes cantidades para liberar a la humanidad del trabajo. En la actualidad, el término se aplica a todos los ingenios mecánicos, accionados y controlados electrónicamente, capaces de llevar a cabo secuencias simples que permiten realizar operaciones tales como carga y descarga, accionamiento de máquinas herramienta,

operaciones de ensamblaje y soldadura, etc. Hoy en día el desarrollo en este campo se dirige hacia la consecución de máquinas que sepan interactuar con el medio en el cual desarrollan su actividad con el reconocimiento de formas, la toma de decisiones, etc.

Robot Autónomo RA: Sistemas completos que operan eficientemente en entornos complejos sin estar constantemente guiados y controlados por operadores humanos. Tienen la propiedad de reconfigurarse dinámicamente para resolver distintas tareas según las características del entorno se lo imponga en un momento dado. Son sistemas completos que perciben y actúan en entornos dinámicos y parcialmente impredecibles, coordinando interacciones entre capacidades complementarias de sus componentes. Su funcionalidad es muy amplia y variada: desde trabajo en entornos inhabitables hasta atención de personas discapacitadas. Ejemplos: Sojourner, robot autónomo enviado a Marte por NASA; el androide que camina autónomamente de Honda, COG en MIT y otros muchos.

Robot Industrial RI: Dominaron el campo durante los años 70 y 80. En estos sistemas, la robótica era prácticamente sinónimo de manipuladores, excepto cuando se trataba de trabajo en vehículos guiados autónomamente. Los RI son preprogramados para realizar tareas específicas y no disponen de capacidad para reconfigurarse autónomamente.

Robótica: Rama de la ciencia que se ocupa del estudio, desarrollo y aplicaciones de los robots.

Rotación: Movimiento básico en un manipulador. Ver **Eje**.

Sensor: Transductor que capta magnitudes y las transforma en señales eléctricas.

Sistema: Conjunto organizado de elementos diferenciados cuya interrelación e interacción supone una función global.

Redes neuronales artificiales: Se basan en un modelo matemático del funcionamiento de la neurona y de la conexión de ésta en redes con capacidad de procesar la información de maneras muy distintas. Aunque hasta el momento se han desarrollado interesantes paradigmas que realizan procesos de categorización o condicionamiento, estamos lejos de la simulación de grupos de millones de neuronas capaces de percibir el entorno y reaccionar ante él como lo haría, por ejemplo, un ratón de campo.

Vida artificial: Aglutina a un conjunto de técnicas utilizadas por seres vivos simples para resolver problemas. En el caso de un único agente, los comportamientos reactivos o instintivos son suficientes para que un robot pueda navegar por su entorno o escapar de callejones sin salida, pero es el enfoque multiagente el que más riqueza aporta a esta disciplina, como los grupos de individuos comunicados apilando piezas o encontrando trayectorias óptimas. Es el mundo de los comportamientos emergentes o fenómenos que aparecen de lo colectivo y que no pueden predecirse a partir del comportamiento de un único agente. La vida artificial es un campo especialmente interesante para un biólogo porque no se limita a imitar la vida tal y como es, sino que estudia también la vida como podría ser, es decir, aquellos fenómenos que no conocemos en la biología, pero que podrían haber surgido.

TALLER ROBO LAB

Este taller está estructurado de forma ascendente partiendo desde el nivel de los componentes del Robolab, que son alarma y notas musicales, y terminando con el manejo de sensores de tacto y luz.

Creando programas

Para crear programas en Robolab es necesario tomar los bloques de la **Barra de Funciones**, haciendo clic en el bloque deseado y llevarlos a la ventana de Programas. Allí se pondrán todos los bloques juntos que tendremos que enlazar con un cable conector de la Barra de Herramientas para formar programas. Todos los programas o bloques deben estar entre los semáforos verde y rojo que indican el principio y el fin. Los motores se llaman puertos de salida y son A, B y C. Los sensores se llaman puertos de entrada y son 1, 2 y 3.

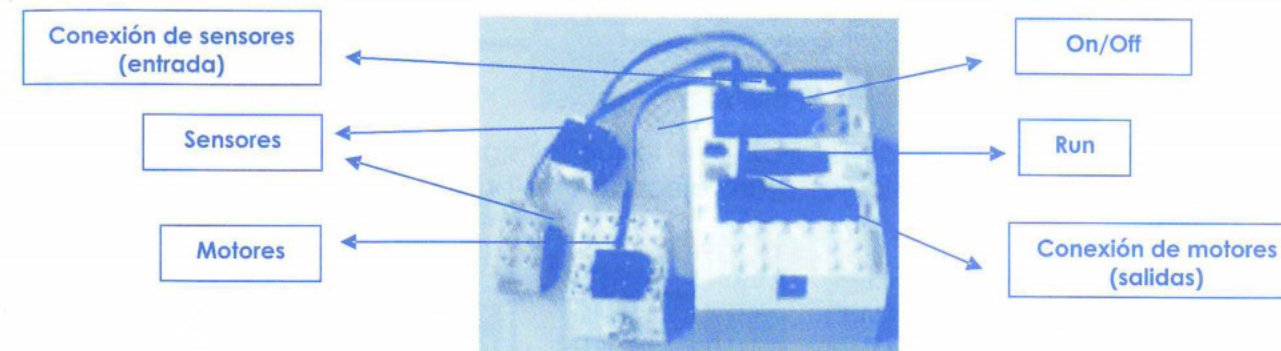


Figura 1: Ladrillo programable RCX

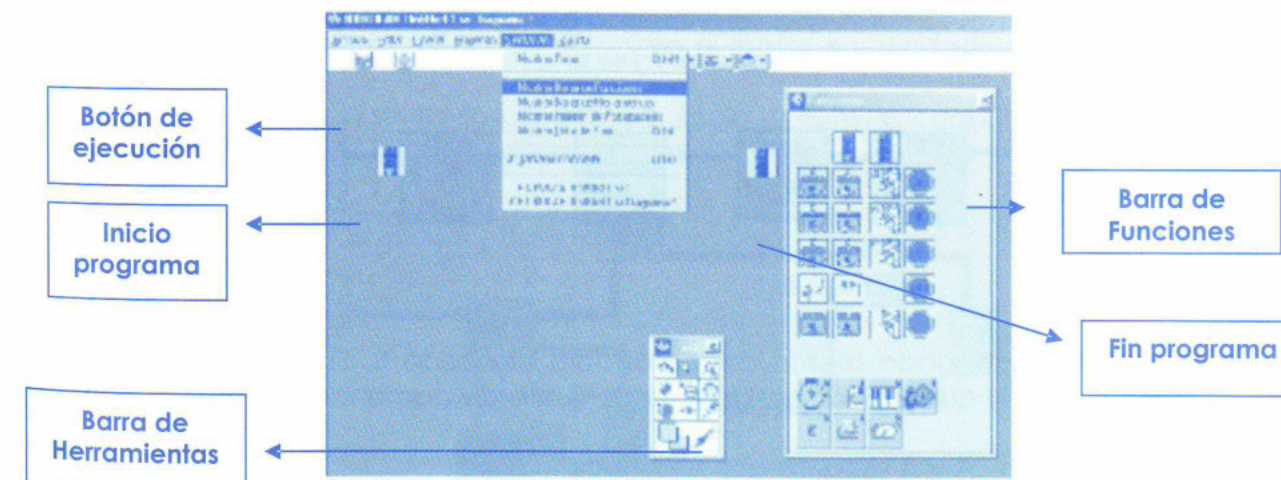


Figura 2: Ventana de programación

Ejercicio 1

Este programa le indica al Ladrillo RCX que emita un sonido de alarma, espera un segundo y emita un sonido de alarma nuevamente. Para ejecutar este programa, haz un clic en el botón de **ejecución**.



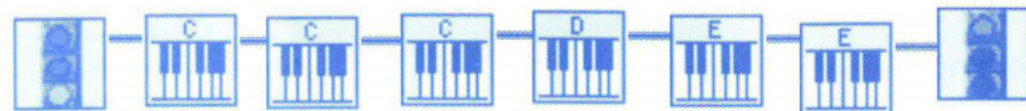
Descargar los programas en el ladrillo

Cuando se ejecuta un programa (clic en el botón de ejecución **run**), notarás un muñeco caminando en la pantalla del ladrillo.

Si el botón de ejecución tiene una flecha rota, quiere decir que existe un error en el programa y no podrá descargarlo al computador. Busca **lista de errores** en el menú de **ventana** de la pantalla de programas.

Ejercicio 2

Este programa le indica al Ladrillo RCX que toque las siguientes notas musicales. Puedes insertar tus propias notas musicales. Para ejecutar este programa, haz clic en el botón de **ejecución**.



Ejercicio 3

Usando motores

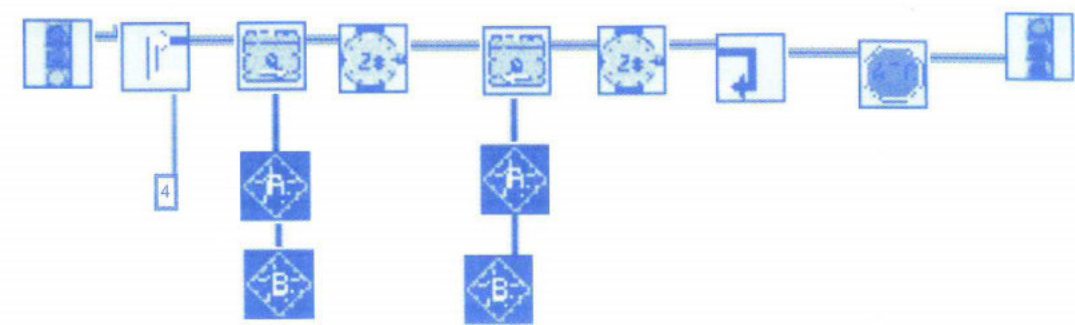
Este programa le dice al motor A que se encienda por un segundo y pare, y luego reverse la dirección de movimiento por 2 segundos y pare.



Ejercicio 4

Ahora incorpora un segundo motor, conectándolo al puerto B. El programa le dice a ambos motores (A y B) que repitan el siguiente conjunto de comandos u órdenes 4 veces:

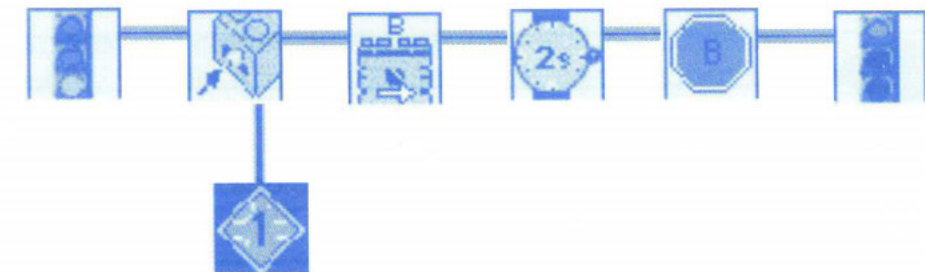
- Encienda motores A y B durante dos segundos
- Cambie la dirección de los motores A y B por dos segundos
- Pare los motores A y B al finalizar el ciclo



Ejercicio 5

Usando sensores

Ahora conecta un switch o sensor de tacto en el puerto 1. El programa le dice al Ladrillo RCX que espere hasta que el switch sea presionado, y luego encienda el motor b durante 2 segundos y pare.

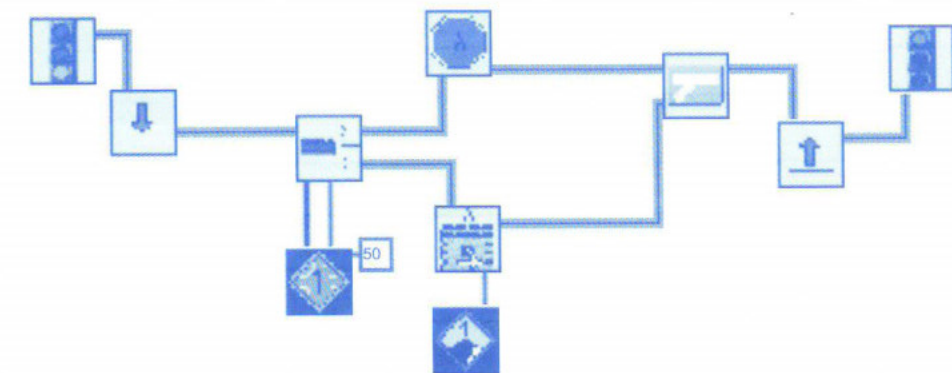


Ejercicio 6

Ahora conecta un motor al puerto A y un sensor de luz en el puerto 1. El programa le dice al Ladrillo RCX por siempre:

- Si el valor del sensor es menor de 50 : encienda el motor A y asigne un poder de 4
- Si el valor del sensor es menor de 50 : pare el motor A y repita lo mismo

Recuerda que este ciclo se repite por siempre y sólo se termina cuando se apaga el ladrillo.



Resuelve:

1. ¿Qué es un puerto?

2. ¿Porqué los motores están en puertos de salida?

3. ¿Porqué los de tacto y luz son puertos de entrada?

4. ¿Cómo funciona el sensor de luz?

5. ¿Cómo funciona el sensor de tacto?

TALLER LOGOBLOCKS

Este taller está estructurado de forma ascendente partiendo desde el nivel de los componentes del *Handy cricket* o de pito y notas musicales y terminando con procesos de comunicación entre dos HC y el registro de datos del medio (sensores de luminosidad entre otros).

Ejercicio 1

El programa indica al *cricket* que emita un sonido de alarma, espere un segundo y emita un sonido de alarma nuevamente.

Realiza el ejercicio y descárgalo del botón que dice **descargar** ubicado en la parte inferior izquierda.

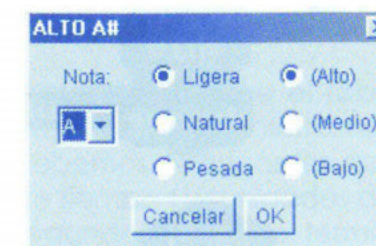
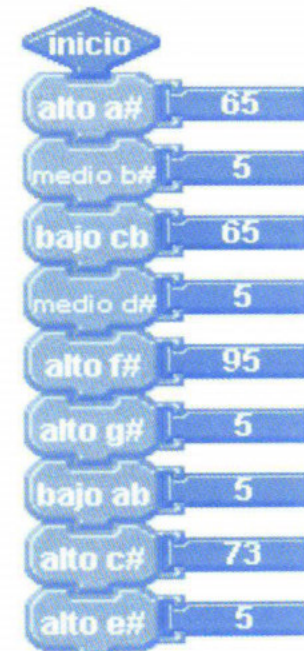


Ejercicio 2

El programa le indica al *cricket* que toque las notas musicales del gráfico en frente. Puedes cambiar los números para probar tus propias notas (números entre 60 y 96).

Realiza el ejercicio y descárgalo. Al lado izquierdo de la pantalla de *cricket*, encuentra la Figura de nota, arrástrala y forma el siguiente esquema.

Haciendo doble clic sobre la ficha tendrás la información que necesitas.

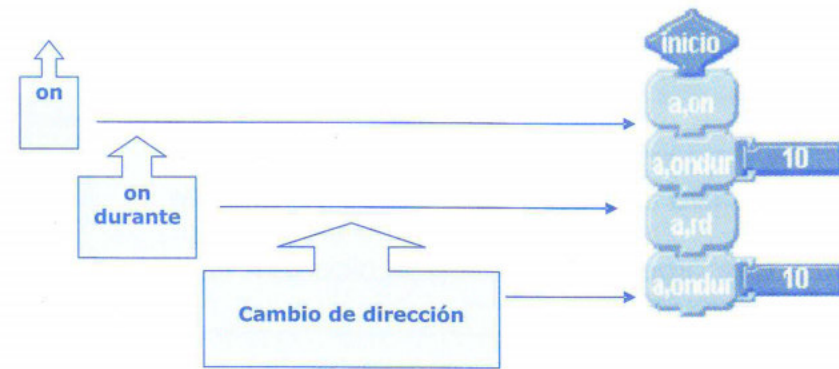


Nota: Haciendo clic derecho sobre la nota aparecerá el cuadro de diálogo presentado arriba.

Ejercicio 3

Usando motores

Conecta un motor en el puerto A del *cricket* y crea el siguiente programa. Guías:



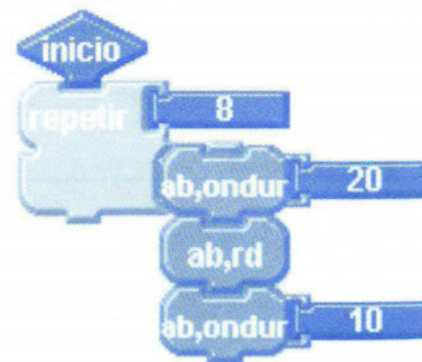
Describe con tus palabras ¿qué función realiza este programa?

Ejercicio 4

Usando 2 motores

Ahora incorpora un segundo motor, conectándolo al puerto B. Vamos a utilizar una estructura de control que se llama **repite**.

- Repite 8 veces el siguiente conjunto de instrucciones
- Enciende durante dos segundos los motores A y B
- Cambia de dirección motores A y B por un segundo



Ejercicio 5

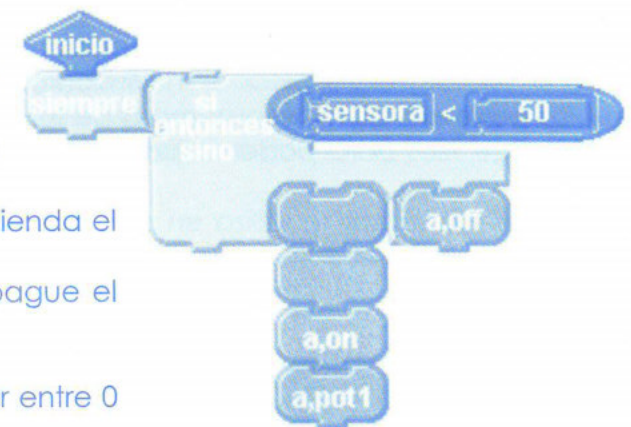
Ahora usando sensores

Ahora conecta un *switch* o sensor de tacto en el puerto A. Este programa le dice al *cricket* que espere hasta que el *switch* sea presionado, y luego encienda el motor B durante 1 segundo.



Ejercicio 6

Ahora conecta un motor al puerto A y un sensor de luz en el puerto A. Este programa le dice al *cricket* que siempre:



- Si el valor del sensor es menor de 50: Encienda el motor A y asigne una potencia de 4
- Si el valor del sensor es mayor de 50: Apague el motor A

Nota: el sensor de luz siempre reporta un valor entre 0 y 225.

Estructuras de control de flujo

¿Qué es una estructura de control?

Son aquellas donde el lenguaje de programación dispone de órdenes de control de flujo, que le permiten al programa tomar decisiones lógicas según reciba unos parámetros u otros. Por ejemplo: **Si** llueve lleva el paraguas, **pero si** hace sol vete a la playa. Estas estructuras son:



Se pretende programar un robot que avance hacia delante y posteriormente hacia atrás durante 2 segundos en cada dirección y que esto lo repita 5 veces. Al cambiar de dirección en cada momento, debe producir un pitido.

- Pretendemos que el robot realice un determinado movimiento un cierto número de veces. Para ello debemos arrancar los motores durante 20 unidades de tiempo (10 unidades de tiempo equivalen a un (1) segundo). Cuando termine de realizar el recorrido, emitirá un sonido y por último cambiará la dirección de los motores. Cabe resaltar que el bloque *ab, rd* no realiza ninguna acción visible, sólo indica que debe cambiar la dirección de los motores. En este caso, como no paramos en ningún momento los motores, el cambio de dirección se hará efectivo al instante.



Uso de sensores

Se pretende crear un robot para realizar fotografías automáticamente. Llevará incorporado un motor para realizar el movimiento; éste no durará más de 1 (un) segundo, y hará que se pulse el botón de la cámara de fotografía. Al tomar la foto, la cámara debe esperar 10 segundos para poder dispararse y sacar la foto.

¿Qué tipo de sensor se utiliza en este caso?

¿Qué estructuras de control se utilizarían?

Evaluación de expresiones

Resuelve este problema: Queremos diseñar un robot que sea capaz de detectar que el nivel de luz de la zona en la que está es demasiado baja, es decir, demasiado oscura. El robot avanzará en una determinada dirección, mientras el nivel de luz que reciba sea lo suficientemente alto. En el momento en que ese nivel no supere esa cantidad, el robot se detendrá al instante, evitando así entrar en la zona oscura.

¿Que componentes se utilizan para la solución de este ejercicio?

Comunicación entre cricket

Vamos a comprobar la comunicación entre 2 *crickets*. Para ello nos basamos en el siguiente ejemplo: un *cricket* generará números aleatorios entre 1 y 3 continuamente. Mientras tanto el otro *cricket*, estará a la espera de recibir señales. En función del valor recibido, emitirá una nota diferente

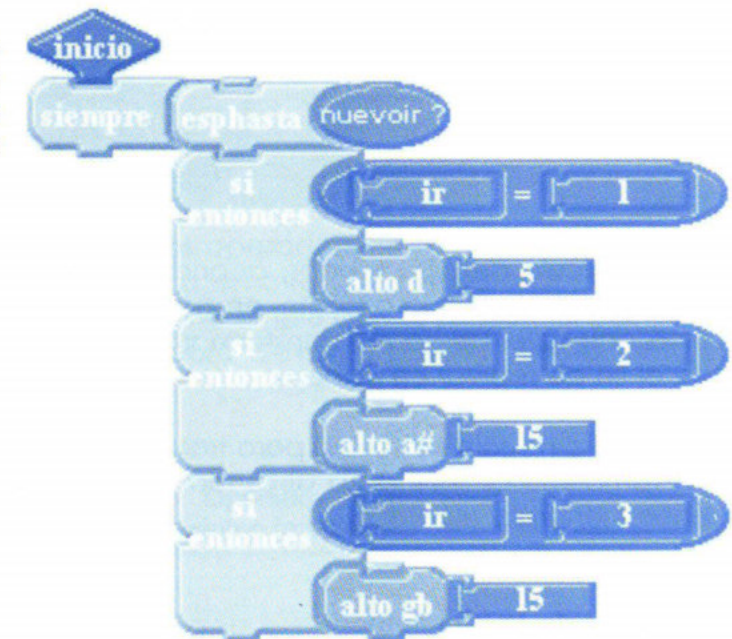
Cricket 1

Estos bloques envían, cada segundo, un número aleatorio entre 1 y 3.



Cricket 2

El otro *cricket* ejecuta este código. Espera a recibir un nuevo valor de ir. Una vez recibido ese nuevo valor, lo evalúa y ejecuta una determinada acción.



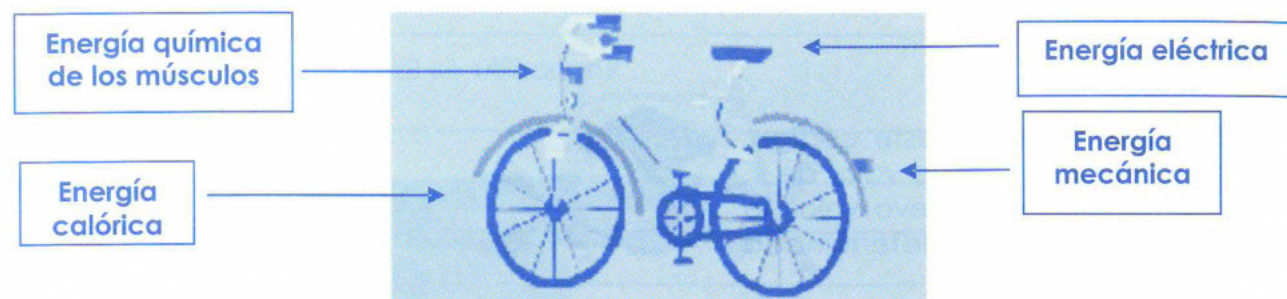
NIVEL V

ELEMENTOS FUNDAMENTALES

El principio de conservación de la energía

Transformación de Energía

1. ¿QUÉ ES UNA BICICLETA?



Es un vehículo de dos ruedas, acondicionado exclusivamente por el esfuerzo muscular de las personas que lo ocupan, en particular mediante pedales o manivelas. Es una máquina que se encarga de transformar la energía proporcionada por un agente externo, con el fin de realizar un trabajo.

La bicicleta no sólo nos es útil para trasportarnos más rápido y fácil de un lugar a otro, sino que también nos sirve para otras funciones como mover carga, hacer deporte y hasta generar energía eléctrica.

1.1 Partes de la bicicleta

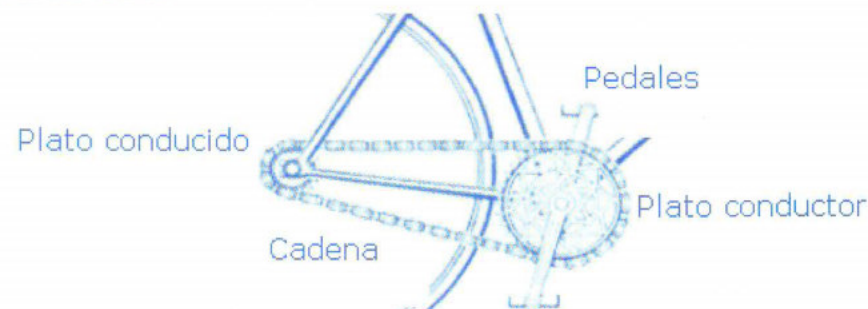


Figura 1. Partes de la bicicleta

La bicicleta funciona así: las ruedas van unidas al plato. Por cada pedaleada, un plato da una vuelta completa, El plato impulsa los eslabones de la cadena, y la cadena comunica al plato con el piñón unido a la rueda (plato conducido) para hacerla girar.

La bicicleta se utiliza la transmisión de movimiento por cadena debido a que sus platos se encuentran distantes.

Los platos de adelante son llamados **conductores** ya que estos transmiten el movimiento y la potencia. Los platos traseros son llamados **conducidos** por que son los que reciben la potencia y el movimiento.

Analiza y deduce:

¿Por qué en la bicicleta se utilizan cadenas y piñones en lugar de bandas y poleas?

2. OPERADORES MECÁNICOS

Todas las máquinas se componen de uno o varios operadores mecánicos. Este es un dispositivo que transforma un movimiento o energía en otro que resulta más útil, produciendo un efecto. **Ejemplo:** El martillo es una máquina simple que al proporcionarle energía muscular, la transforma en energía suficiente para clavar la puntilla. Por lo tanto el martillo es un operador mecánico

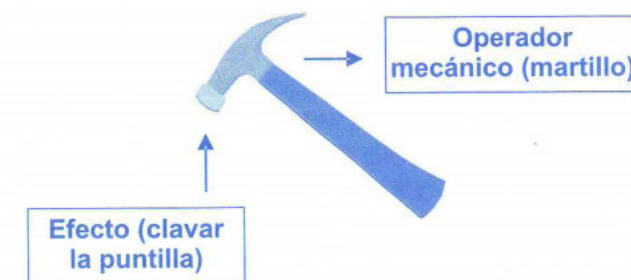


Figura 2. Operador mecánico

También existen máquinas que tienen más de un operador mecánico. La bicicleta es una de éstas, porque es un sistema que persigue un objetivo concreto o varios mediante el encadenamiento de una serie de operadores. Se dice que son **máquinas de efectos encadenados**.

Actividad 1

Enumera 5 máquinas que tengan un sólo operador mecánico, y 5 máquinas de efectos encadenados:

Operador mecánico

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

Operador encadenado

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

También utilizaremos la bicicleta estática para deducir las diferentes transformaciones de energía, y cómo podemos aprovechar de una mejor forma la energía transformada.

Por ahora sólo trabajaremos la transformación de la energía muscular o química en energía mecánica, y cómo sacarle el mejor provecho a la energía.

2.1 Sistema

En un sistema entran energía, material, y señales, y se encarga de transformar estas entradas en energía, material y señales.

Un ejemplo claro es la máquina de moler a la cual le entra material (masa de maíz) y energía (energía proporcionada por la mano del hombre). El sistema de la máquina de moler es un operador encadenado, ya que la energía muscular es transformada por varios operadores simples. La energía muscular es transformada por la manivela en energía mecánica, que a su vez el tornillo sin fin la transforma en energía mecánica y en otras energías que se hacen ver a través del sonido y calor, mientras que el material que es el maíz, es transformado en la masa.



Figura 3.
Transformación de energía y material

Actividad 2

1. Observa la Figura 1 de este Nivel. ¿Es la bicicleta un operador encadenado?
Si ____ No ____ ¿Por qué?

2. Si la bicicleta es un operador encadenado, enumera los diferentes operadores mecánicos que la componen.

3. Describe con tus palabras cómo se transforma la energía desde que sale de los músculos de una persona hasta que llega a la llanta de la bicicleta.

Actividad 3. Pedales, Cadena y Piñones

La parte de la bicicleta en donde se transforma la mayor cantidad de energía son los piñones. Ahora pasa a la bicicleta.

En esta actividad veremos cómo aprovechar la energía según las necesidades. En este caso la energía que se utilizará es la energía química que produce nuestro cuerpo, y el mecanismo que la transformará será la bicicleta.

1. ¿Qué se entiende por energía?

2. ¿Qué se entiende por energía eléctrica y energía mecánica?

3. ¿Qué sistema puede emplearse para transformar la energía química de los músculos en energía eléctrica? Explica e ilustra con un ejemplo.

4. Juan desea correr en una competencia de bicicross.

a. ¿Es igual la entrega de energía si fuera un terreno largo o corto?

b. ¿Cuál es la diferencia entre estos terrenos?

c. Si quisiéramos utilizar energía eléctrica generada por el dinamo para calentar un plato de sopa ¿cuál relación entre velocidad y fuerza se escogería?

¿Por qué?

3. Relación de velocidad y fuerza

3.1 Mediciones

Relación	Voltaje	Resistencia	Velocidad	Tiempo
1.				
2.				
3.				
4.				

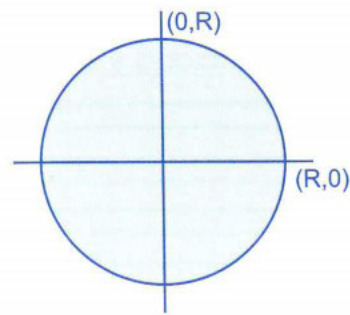
Tabla 1

3.2 Longitud de una circunferencia y el área del círculo.

Una de las formas más difundidas de la naturaleza es la circular. Casi todas las formas tienden a hacerse más o menos redondeadas. Cuando en matemáticas un conjunto de puntos tiene una propiedad común, dicho conjunto se denomina **lugar geométrico**.

El lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de otro, que se denomina **centro**, es una **circunferencia**.

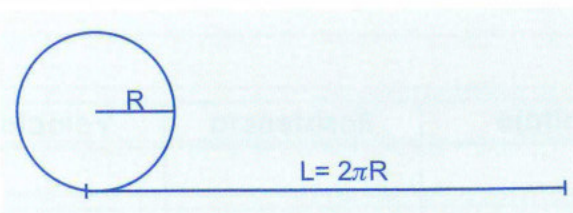
El segmento de recta que une el centro con cualquier punto de la circunferencia es el **radio** de la circunferencia. La porción de plano limitada por una circunferencia (incluida la misma) se denomina **círculo** y el centro de la circunferencia es el centro del círculo.



“Una rueda, al dar una vuelta completa, describe una trayectoria cuya longitud es el perímetro de la circunferencia de la rueda”.

Si dividimos la longitud entre el diámetro de la rueda obtenemos un valor que es independiente del tamaño de la rueda. Es decir, cualquier rueda, del tamaño que sea, al dar una vuelta completa recorre un camino de una determinada longitud.

Si dividimos dicha longitud entre el diámetro de la rueda, siempre obtenemos el mismo valor. Este hecho era conocido por los babilonios y ya se encuentran noticias sobre él en los papiros egipcios que se conservan en el Museo Británico.



Esta relación entre la longitud de la circunferencia y su diámetro es, posiblemente, la más popular de todas las constantes matemáticas: el número π donde π es igual a **3.1416...**

Actividad 1

1. En la rueda de una bicicleta, su radio mide 29 centímetros. ¿Cuál es la longitud de la rueda?

2. ¿Cuánta distancia recorre la rueda si da 5 vueltas?

Actividad 2

Un ciclista debe recorrer una etapa con una variación de terrenos que va desde terrenos planos, hasta subidas empinadas, como lo muestra la Figura.

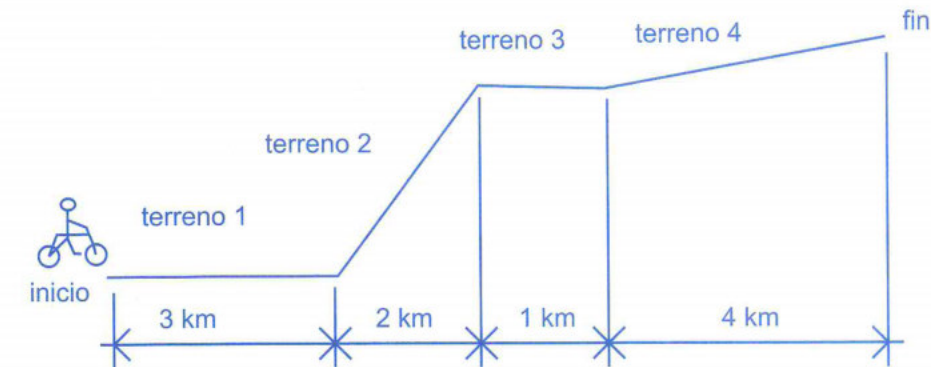


Figura 4: Ciclista en terreno

- De acuerdo a la actividad de la relación velocidad-fuerza, ¿cuál debe ser la relación para cada terreno de tal forma que sea eficiente para el ciclista?
- ¿Cuánto tiempo se demora el ciclista en atravesar cada terreno con la relación ya elegida?
- ¿Cuánto tiempo en total se demora el ciclista para llegar a la meta? Utiliza las velocidades para cada relación que se tomaron en la actividad de fuerza-velocidad.

Terreno 1	Relación	Velocidad	Tiempo
Terreno 2	Relación	Velocidad	Tiempo
Terreno 3	Relación	Velocidad	Tiempo
Terreno 4	Relación	Velocidad	Tiempo

Compara tus respuestas con las de otros grupos y describan las diferencias o similitudes que observaron. ¿Por qué creen que se tienen esas diferencias o similitudes?

NIVEL VI

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ARTEFACTOS ROBÓTICOS

Esta guía tiene como finalidad permitir a los estudiantes el registro del proceso de materialización de las ideas a través del diseño y la construcción en la metodología de taller. Te invitamos a que la uses cuando quieras solucionar un problema o a crear un producto utilizando la robótica.

Objetivo: Diseñar y construir un artefacto robótico de manera colaborativa.

Actividad 1: Equipos y lluvia de ideas

Organícense en equipos y realicen una lluvia de ideas. Los grupos de estudiantes deben conformar equipos de máximo 5 integrantes de acuerdo con sus intereses. En la tabla se les facilita este proceso permitiendo que escriban sus nombres y en frente la idea que quieren materializar.

Nombre	Idea que propone	Idea elegida

Actividad 2: Materialización de una idea en papel

En esta actividad les invitamos a que tomen decisiones en equipo y se enfrenten al importante trabajo de materializar sus ideas. Primero, elijan una idea relevante para todos los participantes según la tabla anterior. Es fundamental que sea de común acuerdo, de modo que le den forma a una de estas ideas. Luego realicen una representación gráfica de la idea.

Lo que ocurre es que se pasa de una representación interna a una representación externa o semiótica usando los signos. La tabla siguiente les permite registrar los resultados de esta actividad.

MATERIALIZACIÓN DE LA IDEA

Texto explicativo: Justificación o narración que describa de forma detallada, la idea elegida por todos, generando así un imaginario sobre lo que van a construir.

Representación gráfica de la idea elegida: Señalando dónde van a ir los motores, los sensores y todo lo que van a usar, al igual que el tipo de engranaje que emplearán.

Actividad 3. Diseño y planeación

Es de vital importancia que cada uno de los integrantes de los equipos tenga una misión a la hora de ir a elegir las piezas de la caja de materiales que se les entregan por equipos. Por ello, es clave definir lo que van a necesitar y quién hará la búsqueda.

Construyan el artefacto utilizando los engranajes y piezas prediseñadas del Lego, basados en la presentación de engranajes que se encuentra en el escritorio del computador asignado.

Actividad 4. Planeación del programa

- Seudocódigo: Decir con palabras las funciones que va a realizar el artefacto.
- Programa en papel: Trasladar elseudocódigo a los comandos del software en que lo van a programar, usando lápiz y papel.
- Programa en el PC: Ir al computador y construir el programa que se diseñó en el papel. Escriban el nombre y la ruta en la que guardó el programa en el computador.
 Ejemplo: **c:\Windows\Escrtorio\carro_veloz**

Actividad 5. Integración construcción y programación (automatización)

En esta actividad reúnen con tu grupo nuevamente. Integrando el artefacto con el programa, verifiquen qué ajustes necesita, pónlo en marcha y por último realicen una socialización en la que se responda a: ¿Qué problema resuelve o qué necesidad humana puede suplir el artefacto construido? ¿Para qué servirá ahora o en el futuro?

Actividad 6. Retroalimentación

Expliquen el procedimiento que realizaron para diseñar, construir, programar y poner en marcha el artefacto robótico que van a socializar. Describan todo el proceso.

¿Cuál de los componentes del artefacto robótico es el más importante y por qué?

Si se les pidiera que repensaran la construcción, más específicamente, el sistema de transmisión de movimiento que utilizaron, ¿cómo argumentarían por qué el sistema que utilizaron es el más eficiente para el funcionamiento del artefacto? Expliquen cada una de sus partes empleando los nombres y las relaciones de los engranajes.

¿Qué pasaría si le cambiaran en el sistema de piñones uno de los que ya tiene por otro de mayor diámetro? y ¿si se cambia por otro de menor tamaño que el primero? ¿Qué consecuencias tendría este hecho en el movimiento del artefacto? Expliquen estas consecuencias usando la relación entre los engranajes. Observen el número de dientes y traten de graficar dichas relaciones.

Con la coordinación de:



Con la orientación académica de:



Con el apoyo de:



Fundación Fraternidad Medellín