



Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Tecnología e Informática

*“Vocabulario de robótica educativa en lengua de señas colombiana”*

Germán Alberto Espitia Cárdenas

000255011

Docente

Nelson Otálora Porras

Colombia-Ciudad Bogotá D.C. 13 de Junio de 2016

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá, 2016

### **Dedicatoria:**

Esta experiencia me ha motivado como pedagogo, para mi futuro profesional, estar en contacto con los jóvenes y aprender muchas cosas en cuanto a vocabulario sobre robótica educativa en lengua de señas colombiana, para desarrollar habilidades con experiencia de calidad pedagógica, lo cual es de gran importancia en los jóvenes de bachillerato.

Para este logro el apoyo de todos mis profesores, estudiantes sordos, intérpretes y asesores, así como el acompañamiento de mis padres, mi hermana, mi esposa y toda mi familia me permitieron llegar a la meta con éxito.

## Contenido

1. Introducción .....	5
2. Planteamiento del problema .....	6
2.1. Descripción .....	6
2.2. Pregunta de Investigación .....	7
3. Justificación .....	8
4. Objetivos.....	9
4.1. Objetivo general.....	9
4.2. Objetivos específicos .....	9
5. Contexto y problemas .....	10
6. Marco Referencial .....	14
6.1 Marco Teórico.....	14
6.1.1 Comunicación.....	16
6.1.2 Comunidad sorda.....	18
6.1.3 Lengua de señas .....	18
6.2 Marco Legal .....	20
7. Vocabulario: Robótica educativa en lengua de señas colombiana (cartilla y DVD).....	23
8. Conclusiones.....	25
9. Bibliografía.....	26

## 1. Introducción

En este proyecto y en mi práctica profesional, se crearon nuevas señas de vocabulario para el club de robótica, por grupos de 15 estudiantes sordos en colegio Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría para Niños Sordos y el Colegio Filadelfia para Sordos, en estos grupos los estudiantes sordos y los profesores conocieron y usaron el nuevo vocabulario. Además de actividades diferentes en las tres sesiones, los temas fueron: Lego Mindstorms NXT, Vex Robótica Competición y Arduino.

Las señas y el vocabulario nuevo que surgió, fue de acuerdo a la decisión que se tomó al escogerlo, también hablaremos de gramática de la lengua de señas colombiana que cuenta con varias formas y vocabulario, representado en imágenes, fotos (señas) y su significado.

La gramática de estas señas nuevas, como su vocabulario es muy importante para mostrar, pues allí intervienen las temáticas antes tratadas como, servomotores, sensores, Arduino, Protoboard,, Lego Mindstorms NXT, Vex Robótica competición etc. El vocabulario cuenta con nombres relacionados a la robótica, junto a su significado en vocabulario y señas nuevas.

El video realizado para mi proyecto sirve para la comunicación efectiva de los estudiantes sordos dentro de las aulas de clase, y lo mejor es el uso que se le puede dar en los diferentes contextos. Tiene algo especial que es un complemento en imágenes y texto que apoya la información. Básicamente se explica el proceso de aplicación de los mecanismos antes mencionados en tecnología e informática. Lastimosamente en las instituciones se les muestra videos a los estudiantes sordos con subtítulos de apoyo, pero debería ser con intérprete de lengua de señas para su mejor comprensión, por eso con este video ellos podrán entender claramente en su idioma los diferentes conceptos sobre robótica.

## **2. Planteamiento del problema**

### **2.1. Descripción**

Surge la problemática en la educación de los estudiantes de los planteles educativos públicos y privados, estudiantes oyentes y otros con necesidades educativas especiales como son la comunidad sorda. Existe debilidad en los currículos en el área de tecnología e informática que tan importante es en la formación de ciudadanos, algunos puntos importantes a tener en cuenta son:

- Los jóvenes estudiantes de varias edades, necesitan conocer la robótica con relación a su entorno en general, para así adquirir conocimiento, poder aplicar, practicar y analizar los materiales que se utilizan en robótica y así dar función a los sensores y demás mecanismos utilizados en vehículos, fabricas entre otros.
- La robótica educativa no está adaptada para la enseñanza de los estudiantes sordos pues los mecanismos de enseñanza no son claros ni acordes con los avances tecnológicos. También hacen falta docentes para el caso de los estudiantes sordos y las necesidades idiomáticas que ellos requieren.
- La capacitación en tecnología e informática de los estudiantes sordos y oyentes de colegios distritales y privados se ve limitada en ocasiones por la falta de recursos, pues estas materias requieren de recursos para la adquisición de materiales necesarios como: Lego Mindstorms NXT.
- La educación en un colegio privado o público que tiene problemas económicos o socioeconómicos, refleja la necesidad de recursos materiales basado en la robótica básica como: Lego Mindstorms NXT y EV3, Vex robótica competición y Arduino con protoboard.
- Es necesario generar el aprendizaje en forma didáctica, uno de los recursos seria la implementación de material visual como los dibujos o imágenes de los dispositivos empleados tales como: sensores, motores y de más incluidos en el tema de la robótica con el fin de que ya con las imágenes visuales hacerles la descripción y darles tanto el

nombre en español como la seña sería una gran estrategia didáctica ya que en las practicas con los colegios y experiencias me indican que sería exitoso. En los estudiantes de robótica e informática, permitirá el fácil reconocimiento de los procesos tecnológicos vividos en tiempo real. Es importante una salida pedagógica a la fábrica FESTO que cuenta con robótica en animales y programas relacionados con tecnología y programación.

- La educación en un colegio privado o público carece de un programa real de robótica enfocada a los aprendizajes verdaderos y así desarrollar el verdadero conocimiento de los estudiantes.
- Para contribuir a una educación de calidad es muy importante y en especial la tecnología e informática, como también la robótica básica, pero pocos profesionales de la educación adecuan sus conocimientos a enseñar a los estudiantes sordos a conocer formas de aplicar esta área del saber.

## **2.2. Pregunta de Investigación**

¿Por qué iniciar a los jóvenes en el uso del vocabulario en robótica educativa en lengua de señas colombiana?

### 3. Justificación

El trabajo es importante porque:

En mi proceso de formación y a partir de los conocimientos impartidos en mi carrera, que en relación a otros procesos son muy importantes y poco tenidas en cuenta, pues la capacitación de los estudiantes sordos en los colegios privados y públicos es regular en el de tema de informática y tecnología de ahí la necesidad de crear un programa adecuado de enseñanza en esta área como de todos sus componentes. Porque se les instruye en la materia como tal y de ahí se van impartiendo las nuevas señas por la necesidad de relacionar lo enseñado con su lenguaje para una óptima y concisa información y enseñanza que es la meta.

Algunos puntos a tener en cuenta son:

- Los colegios privados y distritales, necesitan “una propuesta de educación en robótica” para a los estudiantes sordos y oyentes.
- La creación de un club de robótica seria eficaz para enseñar a los estudiantes sordos la aplicación de mecanismos de trabajo como: Lego Mindstorms NXT, que son recursos básicos y sencillos que complementen el resultado de aprendizaje.
- Los jóvenes demuestran su interés en aprender y adquirir conocimiento sobre robótica básica y cómo se relacionan la matemática, la geometría, la tecnología e informática.
- Los estudiantes demuestran habilidades prácticas para la realización y aprendizaje de operaciones informáticas y tecnológicas.
- Es importante la programación especial de robótica Lego Mindstorms NXT y EV3, Vex robótica competición y Arduino en la educación.



## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo general**

Enseñar, investigar, practicar y analizar la metodología para iniciar a los jóvenes en el uso del vocabulario en robótica educativa en lengua de señas colombiana.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Promover la enseñanza de la robótica básica en los estudiantes sordos, para mejorar su aprendizaje, conocimiento, y llevar a la práctica analizando cada actividad para el mejor desarrollo de la clase.
- Reconocer y analizar la robótica básica en relación al vocabulario en robótica educativa en lengua de señas colombiana y al entorno general.
- Utilizar actividades para el aprendizaje de la robótica básica como: sensores, servomotores, motores, programa de Lego NXT, construir Legos Mindstorms NXT, y hacer el reconocimiento del nuevo vocabulario de lengua de señas colombiana.
- Promover habilidades en el diseño de robótica básica con relación al entorno general.
- Cultivar expresión y conocimiento de robótica básica basada en experiencias del proceso de aprendizaje.

## 5. Contexto y problemas

Durante mi proceso de formación en UNIMINUTO he podido apropiarme mejor de lo que queremos enseñar a los estudiantes sordos dentro del colegio, para mejorar y desarrollar los procesos tecnológicos e informáticos que son de suma importancia en la formación integral de los estudiantes.

He investigado dentro de diferentes colegios privados y públicos también, indagando la experiencia de intérpretes y presentan problemas y debilidades por falta de contenido en las clases de tecnología e informática, pues falta mejorar los conceptos y temáticas que se adecuen a las necesidades de la comunidad sorda.

En los colegios distritales se nota la falta de atención equitativa a la hora de la clase, se ve como los estudiantes oyentes tiene mayor facilidad para realizar las actividades y a los estudiantes sordos se les dificulta más el desarrollo de la clase pues necesitan siempre la presencia del intérprete que también se ve enfrentado a grandes retos por falta de nuevas señas y significados. Y por ende cuando se realizan ferias o competencias, se nota la falta de práctica por parte de los escolares sordos, pues los oyentes llevan un paso adelante en la ejecución de los ejercicios.

El colegio privado que es exclusivo para los sordos y hay presencia de docentes sordos y oyentes con el manejo de la lengua de señas, No necesitan el intérprete. Es un poco difícil pues a algunos les hace falta apropiarse mejor de la lengua de señas para expresar ciertos conceptos. La falta de recursos también es una falencia a la hora de hacer prácticas, por ejemplo cajas de Lego Mindstorms NXT y EV3. Además de la falta de la materia (área) de tecnología e informática. Únicamente hay dibujo técnico e informática básica. A los estudiantes les hace falta aprender y conocer en clase los circuitos eléctricos y tambien Lego Mindstorms NXT y EV3 o robótica básica.

Un día en una exposición o sustentación de mi proyecto con el tema de Lego Mindstorms NXT fuimos a visitar colegio Instituto Técnico Internacional y algunos Colegios privados, explicaba y luego se mostraban ejercicios a realizar en grupos de estudiantes oyentes.

## **Colegio Instituto Técnico Internacional**



Autor: Germán Espitia

Por otro lado hay 2 colegios: el Colegio Filadelfia para Sordos e Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría para Niños Sordos donde se hizo la exposición, se mostraron también muy interesados y querían aprender cómo funciona el Lego Mindstorms NXT. Algunos estaban interesados en la inscripción al Club de Robótica.

## **Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría para Niños Sordos**



Autor: Germán Espitia

## Colegio Filadelfia para Sordos



Autor: Germán Espitia

La educación dentro de los colegios privados o públicos no tiene un espacio de robótica para jóvenes y tampoco en el área de tecnología e informática, la educación en tecnología en la actualidad no está preparada para formar a la población de sordos en estas áreas del conocimiento.

Debido a la situación económica de los estudiantes en el colegio Nuestra Señora de la Sabiduría, es difícil realizar la clase de robótica básica.

Falta un programa especial en robótica, es decir una clase de informática. No se ha podido instalar, porque se ha tenido problemas con los técnicos responsables de instalar los equipos de cómputo.

Hay leyes que exigen que dentro del currículo estudiantil exista formación de tecnología e informática, en condiciones correctas y de igual forma para todos los estudiantes.

Lo importante es contribuir a una educación de calidad, en especial en esta temática tan atractiva y funcional en estos tiempos, pero pocos profesionales de la educación se toman el trabajo de apropiarse de estos programas, hace falta enseñar a los estudiantes sordos a conocer formas de robótica básica.

Mi experiencia de práctica profesional en el club robótica I y II fue en el 2015 con 15 estudiantes interesados. Se ha visto la mejoría y su desarrollo en los temas que competen:

Lego Mindstorms NXT, Vex Robótica competición y Arduino con protoboard. Por esta razón son importantes los clubs de robótica y la implementación de la materia de tecnología e informática.

Lo importante es formar a los estudiantes en estas líneas de aprendizaje, pues esos conocimientos le ayudaran para hacer ejercicios tan sencillos como circuitos eléctricos, Lego Mindstorms NXT o EV3, programación Arduino, etc. de ahí la importancia de crear vocabulario de lengua de señas para su uso en las clases respectivas.



Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

## 6. Marco Referencial

### 6.1 Marco Teórico

Para enseñar el vocabulario de robótica educativa en lengua de señas con las palabras y su significado es importante conocer sobre la historia, educación y comunidad de las personas sordas.

El origen empieza en **la Isla de Martha's Vineyard** es muy cerca a Estados Unidos, los niños y jóvenes sordos debían comunicarse gestualmente con las personas oyentes que aprendían la Lengua de señas de forma muy básica.

El religioso francés **Charles Michel de l'Épée** decía *“Enseñar lengua de señas francesa es un proceso para los niños y jóvenes sordos que se tiene en la escuela, conoció el proceso que se tiene en España, Italia, y Francia desde el siglo XVIII en la educación de los sordos”*<sup>1</sup>. Además en Francia en la ciudad de París se tenía un buen desarrollo en lengua de señas para poder comunicarse las personas sordas. Así por diferentes países como: España, América, México, Irlanda, etc. la lengua de señas generaba el buen desarrollo de la educación para personas sordas. (Oviedo, Cultura Sorda, 2006)

El **Dr. Thomas Hopkins Gallaudet**, es una persona sorda, que se graduó en la Universidad de Yale, enseñó sobre la lengua de signos. Además el *“Dr. Gallaudet pasaba varios meses estudiando los métodos educativos y los signos, estaba preparado para volver a Estados Unidos. Le acompañaba un profesor joven y sordo, el francés Laurent Clerc, quien había demostrado ser muy profesional y aceptó ayudar en la futura escuela estadounidense. Esta institución, fundada en 1857, fue el origen de la Universidad Gallaudet, ubicada en la ciudad de Washington D. C., y que es hoy la única institución de estudios superiores del mundo para personas sordas. La lengua oficial de la Universidad Gallaudet es la ASL y cuando el Dr. Gallaudet que el sueño lo compartió con su hijo, **Edward Miner Gallaudet**, quien fue responsable de crear la Universidad Gallaudet, el presidente Lincoln firmó los estatutos de la Universidad en 1864”*<sup>2</sup>. (Lenguaje de sordos, 2016)

---

<sup>1</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Lengua\\_de\\_se%C3%B1as](https://es.wikipedia.org/wiki/Lengua_de_se%C3%B1as)

<sup>2</sup> <http://www.lenguajesordos.com/esign/history.asp>

Como se origina en la antigüedad el proceso que utiliza la lengua de señas colombiana:

- ✓ **Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría.** La comunidad de niños sordos que se formó tras la fundación, en 1924, para enseñar a los niños, niñas y jóvenes sobre la lengua de señas.
- ✓ **FENASCOL 1986** “Federación Nacional de Sordos de Colombia” Investiga sobre la lengua de señas en Colombia y se apoya con la comunidad sorda y la atención a la persona sorda que necesite para su desarrollo.<sup>3</sup>
- ✓ **El Instituto Colombiano para la Audición y el Lenguaje “ICAL”.** En 1961 enseñan primero la oralidad y poco a poco se aprende L.S.C., el proceso investigativo parte de la lengua de señas que sirve para enseñar más a profundidad su lengua a los niños, las niñas y jóvenes, autores del primer colegio con bachillerato para sordos no oralizados, usuarios de la lengua de señas colombiana, luego fue evolucionado a partir de los cambios del entorno desde creación, como un instituto de rehabilitación y terapias hasta convertirse en una entidad de educación especial.<sup>4</sup>
- ✓ **Colegio Filadelfia,** en 1986 con el fin de ayudar a las personas sordas para el desarrollo y comunicación en el colegio, formalizó la educación bilingüe – bicultural, además de aprender el español.<sup>5</sup>
- ✓ **INSOR,** “Instituto Nacional para Sordos” en 1996 inicio el colegio donde están los niños sordos que pueden aprender la lengua de señas, la profesora enseña a las personas sordas. (Cruz R. & Ramirez M., 2010)
- ✓ En colegios públicos que tienen inclusión (personas sordas y oyentes), es el intérprete quien comunica en lengua de señas lo que el profesor dice para poder desarrollar y aprender sus respectivas áreas.

---

<sup>3</sup> <http://www.fenascol.org.co/SEDasignaturaLSC/historia.htm>

<sup>4</sup> <http://www.fenascol.org.co/SEDasignaturaLSC/doctos/Historia.pdf>

<sup>5</sup> <http://www.fenascol.org.co/SEDasignaturaLSC/doctos/HISTORIA2.pdf>

Por este motivo, la Constitución Política de Colombia de 1991 en los artículos 13 y 16 afirma que, el estado promoverá las condiciones para que la igualdad sea real y efectiva y que adoptará medidas a favor de grupos discriminados; por lo tanto es lógico entender la comunicación como elemento primordial y por ello definiremos en primera instancia: comunicación, comunidad sordas y la lengua de señas.

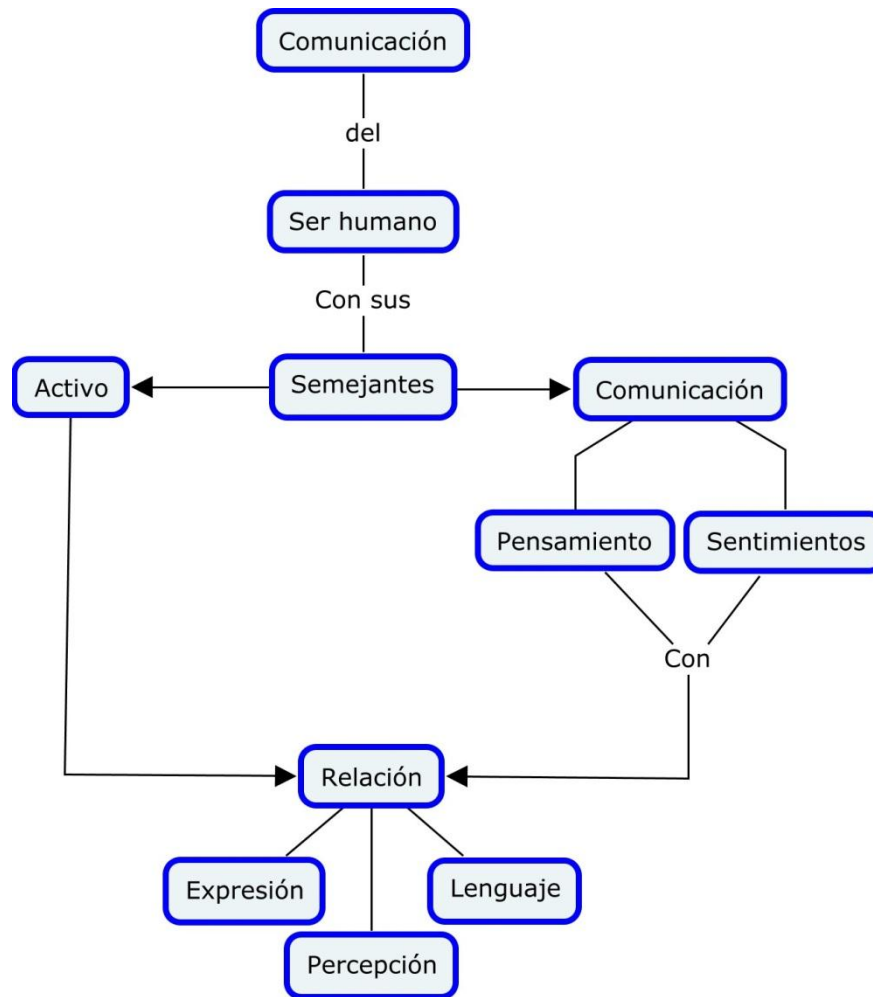
### 6.1.1 Comunicación

La comunicación humana es muy importante, el hombre que es socialmente activo y comunica sus pensamientos, sentimientos y sus diferentes manifestaciones. Además también las relaciones sociales y personales que permite comunicarse directamente a lo relacionado con la expresión, percepción y el lenguaje.



Tomado de <http://blog-de-traduccion.trustedtranslations.com/el-lenguaje-de-senas-y-la-comunidad-de-sordos-2012-05-09.html>





Autor: Germán Espitia

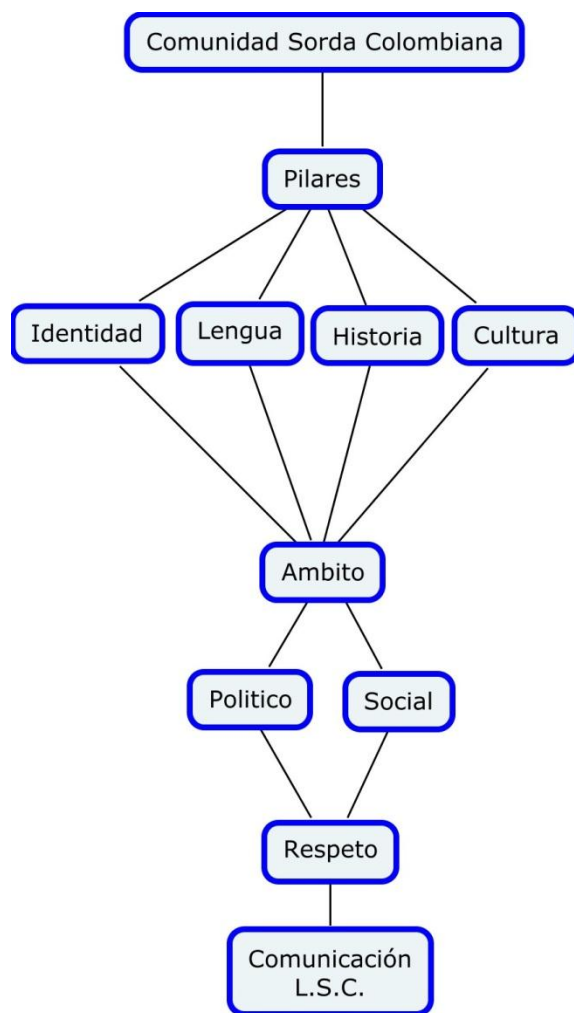
“La comunicación en los humanos se manifiesta con un código (gestos, emisor, emociones)”<sup>6</sup>. Como por ejemplo en la discapacidad auditiva la comunicación se vale de códigos y gestos para transmitir un mensaje.

La robótica educativa dentro del aula con el docente y los estudiantes sordos, relaciona la comunicación en lengua de señas para explicar tecnologías diferentes como herramientas robóticas que tiene sensores, servomotores, circuitos, arduino, protoboard etc, es muy importante implementar la palabra con su significado y relacionarlo con el vocabulario en lengua de señas colombiana, que se presenta en este trabajo con la cartilla y el DVD.

<sup>6</sup> Bartolomé, Górriz, Pascual & García. Educador infantil, Mc Graw Hill. Madrid. 1993.

### 6.1.2 Comunidad sorda

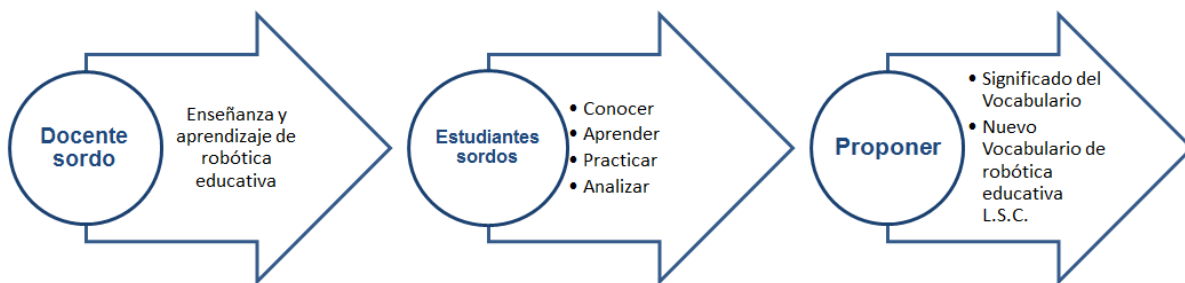
Comunidad sorda colombiana tiene pilares: culturales, de identidad, de lengua e historia. Además la comunicación tiene parte social y política.



Autor: Germán Espitia

### 6.1.3 Lengua de señas

En el aula de clase, el docente explica el significado sobre el vocabulario de robótica educativa y los estudiantes sordos proponen las nuevas señas.



Autor: Germán Espitia

Así la lengua de señas al ser considerada como una lengua natural permite que se puedan estudiar los niveles lingüísticos: morfológicos, semánticos y pragmáticos.

Este acercamiento de la lengua de señas a la lingüística es importante porque permiten que se le enseñe a los jóvenes sordos y los demás oyentes que podrían conocer formas de lengua de señas con relación al vocabulario de robótica, teniendo en cuenta la relación de la lengua de señas a cada uno de los niveles de la lingüística, los cuales son:

- ✓ **Morfológico:** Los procesos morfológicos son más usados en los procesos de formación de la palabra: derivación y composición, son evidentes en la estructura de buena parte del léxico<sup>7</sup>.
- ✓ **Semántico:** Los elementos para analizar las señas como compuesta por unidades mínimas que se articulan doblemente y que se observan en la lengua de señas como “la dinámica de la gramática en lengua de señas como una interacción entre nombre y verbos”<sup>8</sup>.
- ✓ **Pragmática:** La lengua de señas como toda lengua, tiene reglas que orientan el rol del discurso de la lengua de señas según los diferentes contextos en los que se utiliza, todo en el marco de la comunicación que tiene en cuenta el emisor en el mensaje y el receptor. (Oviedo,2001)

<sup>7</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Morfolog%C3%ADa>

<sup>8</sup> Oviedo, Alejandro. Apuntes para una gramática de la lengua de señas Colombia. INSOR



Autor: Germán Espitia

## 6.2 Marco Legal

En Colombia se encuentran normas que protegen a las personas con discapacidad auditiva, y velan por su pleno desarrollo social y cultural, una educación incluyente y una protección contra la discriminación generando una inclusión con justicia social. Esta Normativa la podemos encontrar en:

**La Constitución política de Colombia 1991:** Artículo 67 y 70: La educación es un derecho de la persona y formara al colombiano en el respeto por los derechos humanos respetando su identidad, su condición física y su comunidad.

**Ley 115 de febrero de 1994. Ley general de la educación.**

Artículo 2: La calidad y cubrimiento del servicio: que favorece y mejora la educación para el aprendizaje integral y se deben procurar los recursos; metodológicos y profesionales en la investigación educativa.

Artículo 22: La educación básica en el ciclo de secundaria (4) es muy importante en clases diferentes para desarrollar, comprender textos, expresar correctamente, escritura en español, analizar y relacionar el entorno social, etc. para el estudio, son importantes sus respectivas áreas.

Artículo 23 y 31: Encontramos las áreas obligatorias que son muy importantes y fundamentales del conocimiento y de la formación necesaria. El área de acuerdo al currículo educativo institucional, por el plan que tiene el área de Tecnología e Informática.

Artículo 73: toda institución educativa manejara un proyecto educativo institucional adaptado para la formación integral con docentes formados e idóneos.

Artículo 91: El alumno o educando se preparará para una formación integral para relacionarse fácilmente con su entorno.

**Ley 324 de Octubre de 1996:** Por el cual se crean algunas normas a favor de la población sorda.

Artículo 1 y 4: el reconocimiento de la lengua de señas colombiana como una manera de comunicarse las personas con discapacidad auditiva con su comunidad y se reconoce el bilingüismo como una comunicación entre la persona con discapacidad auditiva y su entorno utilizando la L.S.C. y el alfabeto de español escrito.

### **Ley 982 del 2005: Capítulo III “De la educación formal y no formal”**

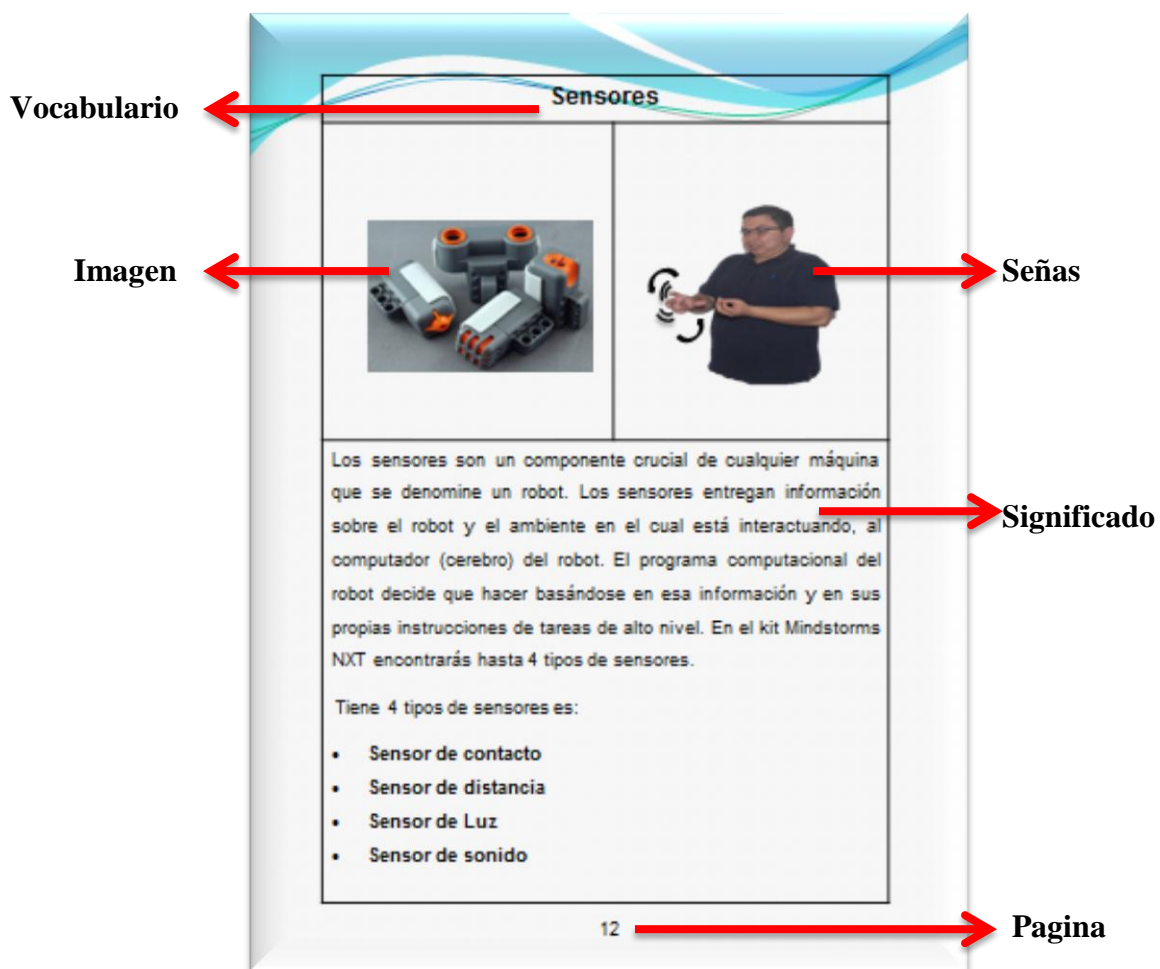
Artículo 9: Para la comunidad sorda se debe respetar las diferencias lingüísticas y comunicativas en las prácticas educativas. La educación bilingüe de calidad es necesaria de las personas sordas. Es más importante la educación formal por reglamento de acuerdo al Ministerio de Educación Nacional.

Con esta la ley, de acuerdo a diferentes derechos de la discapacidad auditiva es muy importante la igualdad en la educación y comunicación en lengua de señas colombiana. Además se quiere mejorar al docente sordo como profesional y licenciado en áreas cualesquiera para poder comunicar y adaptar a los estudiantes sordos dentro de las aulas. Este docente sordo y estudiante sordo genera un buen desarrollo para aprender muchas cosas. Los profesionales que tienen licencias en diferentes áreas, son más o menos 21 docentes sordos colombianos. Pero todavía siguen en colegios públicos u otros pueblos, problemas que afectan la comunicación sin servicio de interpretación en clase y en sus áreas, además los colombianos docentes sordos están, pero no han podido ejercer. Los estudiantes sordos tenemos derechos y queremos que los docentes sean sordos o que manejen un buen nivel de lengua de señas, también el intérprete así podemos tener un buen aprendizaje.

## 7. Vocabulario: Robótica educativa en lengua de señas colombiana (cartilla y DVD)

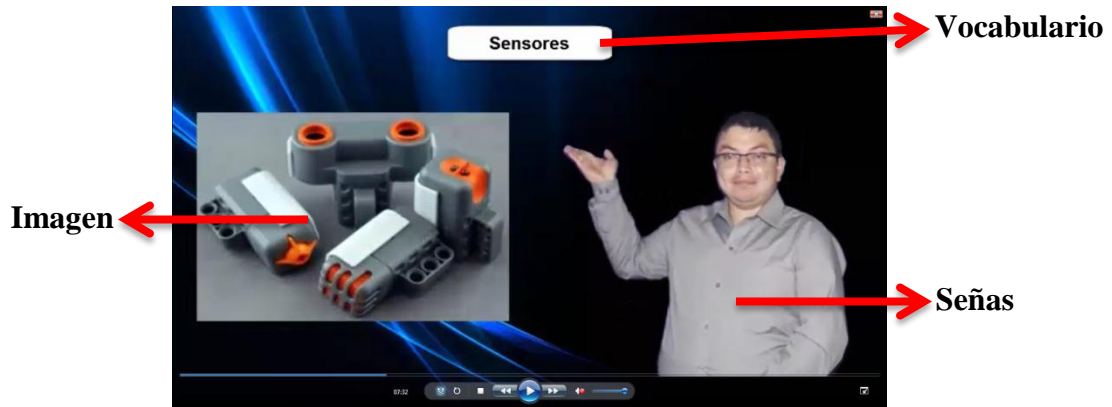
La cartilla que se realizó cuenta con vocabulario en lengua de señas acorde con la temática de robótica e informática, junto con un DVD que contiene toda la información adicional, las respectivas explicaciones de cada seña y demás, que se encuentran en este documento.

**Cartilla:** Vocabulario robótica educativa en lengua de señas colombiana



Autor: Germán Espitia

**Video:** Vocabulario robótica educativa en lengua de señas colombiana



Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia



## 8. Conclusiones

En la práctica que realicé con los estudiantes sordos en el club de robótica, sobre el trabajo previamente realizado, me ayudaron a comprender el tipo de estrategias que los estudiantes necesitan para el aprendizaje de robótica en sus diferentes clases y se logró un buen análisis de la investigación.

La educación en función del aprendizaje y enfocada a crear interés en el club de robótica; básicamente contribuyó a encaminar mi proyecto de grado que tiene como objetivo apoyar y enseñar el desarrollo del conocimiento de la misma. Mi empeño y esfuerzo en lograrlo se vieron reflejados en la investigación desarrollada todo este tiempo mediante libros y autores que me aportaron conocimientos para ponerlos en práctica.

Para finalizar la experiencia vivida con los estudiantes sordos en la práctica es expresar el amor que le tengo a mi labor como docente, y que mi objetivo es enseñar además a los estudiantes porque es necesario desarrollar: conocimientos, aprendizajes, habilidades y formas sobre la robótica básica; Además de aprender palabras y vocabulario con la creación en señas sobre robótica.

## 9. Bibliografía

- Bartolomé Cuevas, M. d., Górriz Arnanz, N., Pacual Sobrado, C., & García Irisgoyen, M. M. (1993). *Educador Infantil*. Madrid: Mg graw-Hill.
- Cruz R., L. S., & Ramirez M., P. (2010). *Programa Bilingue de Atención Integral al niño sordo menor de cinco años*. Bogota: Ministerio de Educación Nacional.
- Gonz, I. (Enero de 2012). *Blogger*. Recuperado el 29 de Abril de 2016, de <http://laislasorda.blogspot.com.co/>
- Hill, M. (. (s.f.). *La comunicación humana. Unidad 1*. Recuperado el 28 de Abril de 2016, de <http://www.mecgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448171527.pdf>
- Lenguaje de sordos* . (2016). Recuperado el 22 de Abril de 2016, de <http://www.lenguajesordos.com/esign/history.asp>
- Oviedo, A. (2 de Octubre de 2006). *Cultura Sorda*. Recuperado el 28 de Abril de 2016, de <http://www.cultura-sorda.eu/>
- Oviedo, A. (s.f.). *Apunte para una gramatica de la lengua de señas Colombia*. Bogota: INSOR.
- Rodriguez, G. (2010). *Expresión y comunicación*. España: Mc graw Hill.

# VOCABULARIO DE ROBÓTICA EDUCATIVA

EN LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA



# VOCABULARIO ROBÓTICA EDUCATIVA

**EN LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA**

**Propuesta de vocabulario para robótica educativa en lengua de señas colombiana.**



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# CONTENIDO


• Presentación	1
• Actividad de robótica educativa y nuevo vocabulario en L.S.C	3
• Glosario de flechas y símbolos	4
• Actividades: 3 sesiones de robótica	7
• Gramática Lego Mindstorms NXT y EV3	8
• Lego Mindstorms NXT	10
• Partes del programa Lego Mindstorms NXT	22
• Partes del programa Lego Mindstorms EV3	27
• Vex Robótica Competición	32
• Gramática de Vex Robótica Competición	33
• Partes de Arduino	50
• Gramática de Arduino	51
• Partes del programa Scratch con Arduino	56
• Protoboard y materiales	58
• Gramática de Protoboard y materiales	59
• Índice	69
• Bibliografía	71

## PRESENTACIÓN

En este proyecto y en mi práctica profesional, se crearon nuevas señas de vocabulario para el club de robótica, por grupos de 15 estudiantes sordos en el colegio Instituto Nuestra Señora de la Sabiduría para Niños Sordos y Colegio Filadelfia para Sordos, en estos grupos los estudiantes sordos y los profesores conocieron y usaron el nuevo vocabulario. Además de actividades diferentes en las tres sesiones, los temas fueron Lego Mindstorms NXT, Vex Robótica Competición y Arduino.

Las señas y el vocabulario nuevo que surgió, fue de acuerdo a la decisión que se tomó al escogerlo, también hablaremos de gramática de la lengua de señas que cuenta con varias formas y vocabulario, representado en imágenes, fotos (señas) y su significado.

La gramática de estas señas nuevas como su vocabulario es muy importante para mostrar, pues allí intervienen las temáticas antes tratadas, servomotores, sensores, etc., El vocabulario cuenta con nombres relacionados a la robótica, junto a su significado en vocabulario y señas nuevas.



El video realizado para mi proyecto sirve para la comunicación efectiva de los estudiantes sordos dentro de las aulas de clase, y lo mejor es el uso que se le puede dar en los diferentes contextos. Tiene algo especial que es un complemento en imágenes y texto que apoya la información. Básicamente se explica el proceso de aplicación de los mecanismos antes mencionados en tecnología en informática. Lastimosamente en las instituciones se les muestra videos a los estudiantes sordos con subtítulos de apoyo, pero debería ser con intérprete de lengua de señas para su mejor comprensión, por eso con este video ellos podrán entender claramente en su idioma los diferentes conceptos sobre robótica.

## ACTIVIDAD DE ROBÓTICA EDUCATIVA Y NUEVO VOCABULARIO EN LENGUA DE SEÑAS COLOMBIANA



Autor: Germán Espitia













Autor: Germán Espitia



## GLOSARIO DE FLECHAS Y SIMBOLOS:

Recuerde que la expresión acompaña cada seña de acuerdo al vocabulario referido.

Símbolos	Descripción
	El movimiento se repite 2 veces en ambas direcciones.
	El movimiento se repite 3 veces en ambas direcciones.
	El movimiento se realiza hasta donde finaliza la flecha.
	El movimiento se repite en ambas direcciones.
	El movimiento realiza el recorrido de la flecha finalizando en la puntuación, para luego continuar según número de veces que indique el total de flechas.
	El movimiento de la seña se realiza en forma circular.
	El movimiento de la señas se realiza en forma semiovalada.
	El movimiento se repite 2 veces en la misma posición y ubicación.
	El movimiento se realiza en zig zag hasta donde lo indique la flecha.
	El movimiento lo realizan ambas manos simultáneamente en la dirección que indica las flechas.

Símbolos	Descripción
	Mejillas con aire.
	Mejillas sin aire.
	Mejilla en acción de chupar.
	Boca abierta y cerrada se repite 3 veces.
	Boca abierta, labios hacia afuera.
	Mostrar dientes.
	Cejas levantadas.
	Labios con movimientos vibratorios.
	Aire afuera de la boca.
	Esta seña, que aparece acompañado al sustantivo en las fotos que se encuentran bajo los encabezados o títulos en español, y los cuales separan un tema de otro, es utilizada por los sordos para asignar el significado de pertenencia o clasificación.

## **Nota**

Los anteriores símbolos tienen como objetivo ofrecer una orientación al lector, con relación a los diferentes movimientos y expresiones no manuales (gestos), que no pueden ser percibidas fácilmente en la fotos.

Todos estos símbolos fueron tomados del libro de **Fenascol, Sutton, Valerie. Lessons in sign Writing. Textbook & Workbook. Second Edition. Published by the deaf action comitte for sign writing. C.A.U.S.A. 1999.**

# ACTIVIDADES DE ROBÓTICA

TRES SESIONES

LEGO MINDSTORMS  
NXT Y EV3

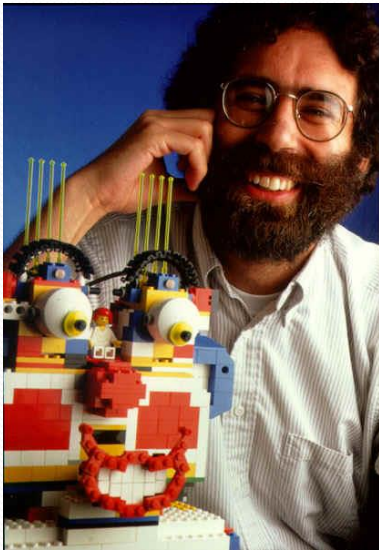
ARDUINO Y  
PROTOBOARD

VEX ROBÓTICA  
COMPETICIÓN



# GRAMÁTICA: LEGO MINDSTORMS NXT Y EV3

## Mitchel Resnick (1956)



Tomado de: <http://web.media.mit.edu/~mres/mres-photos.html>



Autor: Germán Espitia

Es un profesor, físico, informático, periodista y programador estadounidense.

Estudió licenciatura de física en la Universidad de Princeton en 1958, realizó la maestría (1988) y doctorado en computación en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (1992). Trabajó como periodista sobre ciencia y tecnológica desde 1978 y 1983, y es referente mundial en el uso creativo de las computadoras en la educación.

Es autor del libro Tortugas, termitas y atascos de tráfico. Es profesor de investigación, Director del Centro Okawa y dirige el grupo Jardín de Infancia por la Vida ("Lifelong Kindergarten") equipo de aprendizaje permanente en el MIT Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts.

El grupo de Resnick también desarrolló lenguaje de programación Scratch; que es una aplicación gratuita que fue creada con fondos de la Fundación Nacional para la Ciencia.

También es conferencista sobre educación y tecnología por el mundo.



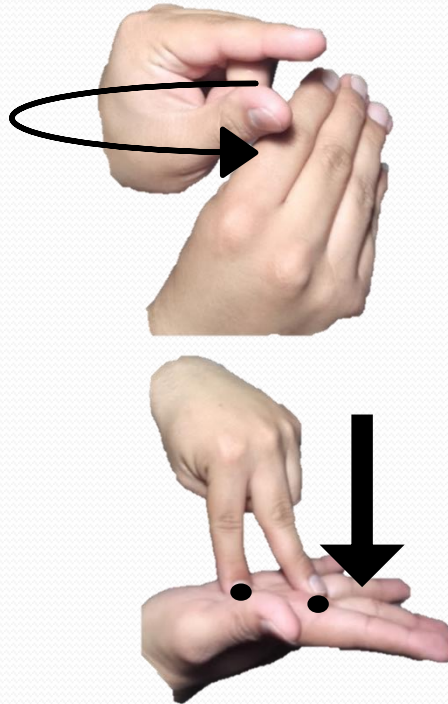
Tomado de: <http://www.edweek.org/ew/articles/2002/01/30/20mit.h21.html>

## Lego Mindstorms NXT y EV3



Tomado de:  
[http://lego.wikia.com/wiki/Mindstorms\\_NXT?file=Mindstorms\\_NXT\\_2.0\\_logo.PNG](http://lego.wikia.com/wiki/Mindstorms_NXT?file=Mindstorms_NXT_2.0_logo.PNG)

Tomado de:  
[http://www.followingthenerd.com/site/wp-content/uploads/MINDSTORMS\\_Black\\_Short\\_RG\\_B.png](http://www.followingthenerd.com/site/wp-content/uploads/MINDSTORMS_Black_Short_RG_B.png)



Autor: Germán Espitia

Lego Mindstorms es un juego de robótica para niños fabricado por la empresa Lego, el cual posee elementos básicos de las teorías robóticas, como la unión de piezas y la programación de acciones, en forma interactiva. Este robot fue comercializado por primera vez en septiembre de 1998.

Comercialmente se publicita como Robotic Invention System, en español Sistema de Invención Robotizado (RIS). También se vende como herramienta educacional, lo que originalmente se pensó en una sociedad entre Lego y el MIT. La versión educativa se llama Lego Mindstorms for Schools, en español Lego Mindstorms para la escuela y viene con un software de programación basado en la GUI de Robolab.

# LEGO MINDSTORMS NXT Y EV3



**Lego  
Mindstorms  
NXT**

**Lego  
Mindstorms  
NXT 2.0**



Tomado de: <http://smashingrobotics.com/getting-started-with-mindstorms-nxt/>



**Lego Mindstorms NXT –  
Educativa**

Tomado de: <https://rebrickable.com/sets/9695-1/mindstorms-education-resource-set-nxt-2010>



**Lego Mindstorms EV3**

Tomado de: <http://www.lego.com/es-ar/mindstorms/products/mindstorms-ev3-31313>



**Lego Mindstorms EV3 –  
Educativa**

Tomado de:  
<http://droidecomunidad.com/shop/kit-basico-lego-mindstorms-education-ev3/>



## El ladrillo RCX 1.0, NXT y EV3 es el cerebro



RCX 1.0 - 1998



NXT - 2006



EV3 – 2013

Tomado de:  
<http://mimindstorms.blogspot.com.co/2013/07/lego-mindstorms.html>



Autor: Germán Espitia

De cualquiera de los proyectos que se pueden realizar con este kit. En su interior tiene un micro controlador programable, dentro del cual se encuentra el programa necesario para que los motores se muevan cuando se tienen que mover, el robot calcule la distancia necesaria para atacar, o cualquier otro fin que se nos ocurra.

## Sensores



Tomado de:  
<http://forums.techarena.in/reviews/1086912.htm>



Autor: Germán Espitia

Los sensores son un componente crucial de cualquier máquina que se denomine un robot. Los sensores entregan información sobre el robot y el ambiente en el cual está interactuando, al computador (cerebro) del robot. El programa computacional del robot decide qué hacer basándose en esa información y en sus propias instrucciones de tareas de alto nivel. En el kit Mindstorms NXT encontrarás hasta 4 tipos de sensores.

Tiene 4 tipos de sensores :

- **Sensor de contacto**
- **Sensor de distancia**
- **Sensor de Luz**
- **Sensor de sonido**

## El sensor de contacto



Tomado de: <http://www.electricbricks.com/lego-education-mindstorms-sensor-9843-sensor-contacto-nxt-lego-education-p-567.html>



Autor: Germán Espitia

Incorpora un pequeño pulsador, con lo que, por ejemplo, se podría crear un pequeño parachoques que detectará si el robot ha impactado con algo que tiene delante.

## El sensor de distancia



Tomado de:  
<http://milegontx.blogspot.com.co/2012/02/el-sensor-de-ultrasonido-actualizado.html>



Autor: Germán Espitia

Es capaz de medir distancias de 7 a 1,80 metros, aportando a nuestro robot una capacidad de visión muy interesante. Funciona al igual que la visión de los murciélagos, a través de ultrasonidos.

## El sensor de luz - color



Tomado de: <http://shop.lego.com/en-US/Color-Sensor-9694>



Autor: Germán Espitia

Es capaz de distinguir 3 niveles de colores (RGB), es decir, rojo, verde, y azul. Está pensado para distinguir el color de las pelotitas de colores que incluye Lego Mindstorms NXT.

## El sensor de sonido



Tomado de: <http://shop.lego.com/en-US/Sound-Sensor-9845>



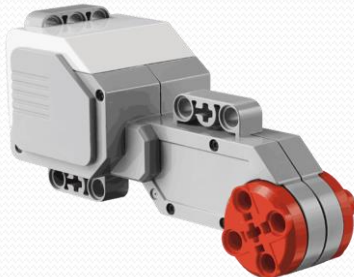
Autor: Germán Espitia

Incorpora un pequeño micrófono, permitiendo así que se pueda programar un robot que al escuchar una palmada se quede quieto, o que al escuchar dos palmadas apague la luz.

## Los servomotores



NXT - 2006



EV3 – 2013

Tomado de: <http://shop.lego.com/en-US/Interactive-Servo-Motor-9842>

Tomado de: <http://www.amazon.com/Lego-Mindstorms-Large-Servo-Motor/dp/B00E1QDP4W>



Autor: Germán Espitia

Los servomotores no son simples motores, ya que tienen una doble función.

En primer lugar, podemos hacer que se muevan a una determinada velocidad o con determinados ángulos, pero además, también pueden actuar como sensores de rotación. Es decir, podríamos, por ejemplo, conectarlo a un volante, y además de poder girarlo con el motor, si alguien moviera el volante, también nos permitiría saber cuánto lo ha girado.

## Motor mediano



EV3 – 2013

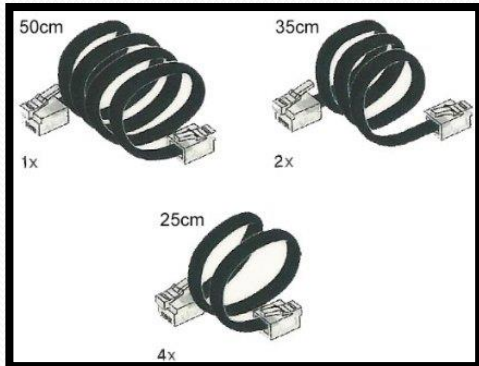
Tomado de: <http://www.robotix.es/es/ev3-medium-servo-motor-lego-education>



Autor: Germán Espitia

Motor mediano Mantiene la precisión, pero cambia algo de potencia por un tamaño compacto y una respuesta más rápida.

## Cables de conectar



Tomado de:  
<http://www.amazon.com/gp/product/B00G1L8J5A?tag=banbcwriser-20>

Tomado de: <http://www.robotica.com/Producto/Pack-cables-LEGO-MINDSTORMS-NXT-EV3/>



1



2

Autor: Germán Espitia

Los sensores pueden conectarse en cualquier puerto de entrada numerado del 1 al 4. Cualquier cable excepto el cable conversor puede utilizarse para conectar los sensores.

La configuración predeterminada utilizada para los programas de prueba en el NXT y para muchos programas de muestra en el Robot.

## Cables USB



Tomado de:  
<https://alpha.bricklink.com/pages/clone/catalogitem.page?S=5003284-1#T=S&O={}>

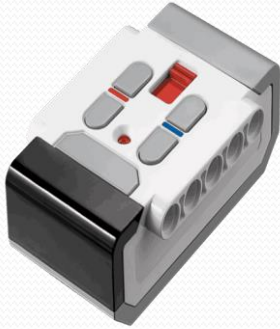


Autor: Germán Espitia

El puerto USB se utilizan para cargar y descargar datos entre su ordenador y el NXT.



## Transmisor de infrarrojos remoto



EV3 - 2013

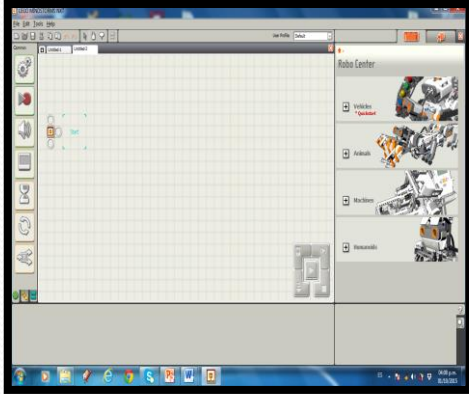
Tomado de: <http://www.lego.com/es-ar/mindstorms/products/mindstorms-ev3-31313>



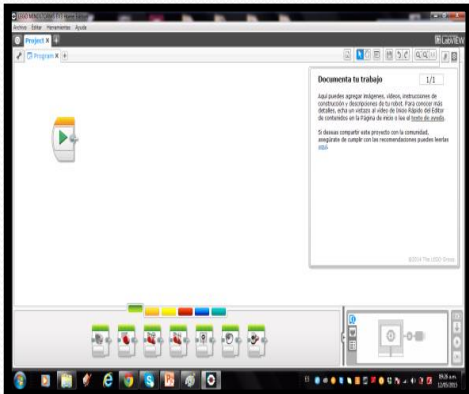
Autor: Germán Espitia

Transmisor de infrarrojos remoto, te permite controlar tu robot a distancia; también puedes usarlo como dispositivo de rastreo para tus robots.

# Programa de Lego Mindstorms NXT y EV3



NXT – 2006



EV3 – 2013

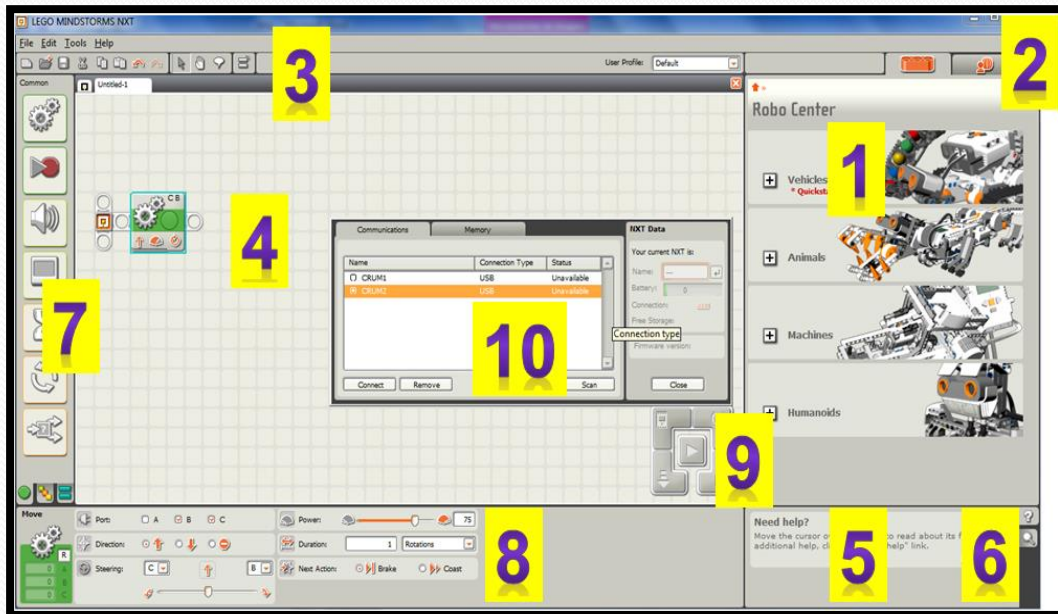
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Este programa sencillo hará que el NXT y EV3 reproduzca un archivo de sonido. Le ayudará a entender cómo conectar su ordenador al NXT y EV3.

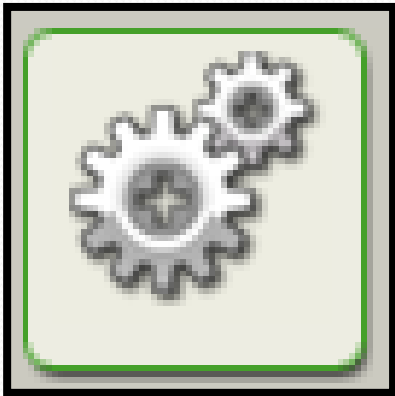
# PARTES DEL PROGRAMA LEGO MINDSTORMS NXT - 2006



Autor: Germán Espitia

1. Robot Educador.
2. Mi portal.
3. Barra de Herramientas.
4. Área de trabajo.
5. Pequeña ventana de ayuda.
6. Mapa del área de trabajo.
7. Paleta de programa.
8. Panel de configuración.
9. Controlador.
10. La ventana del NXT.

## Bloque de movimiento



Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Hace que los motores del robot funcionen o que las lámparas se enciendan.

## Bloque grabar / reproducir



Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Permite programar al robot mediante movimientos físicos y más tarde recordarlos.

## Bloque de sonido



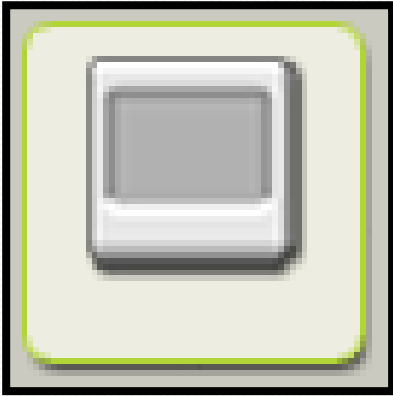
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Permite realizar sonidos, incluyendo palabras pregrabadas.

## Bloque display



Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Permite controlar la pantalla en el NXT. Se puede escribir, mostrar iconos e incluso dibujar.

## Bloque de espera



Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Hace que el robot espere la entrada de un sensor, tales como un sonido o un intervalo de tiempo.

## Bloque de bucle



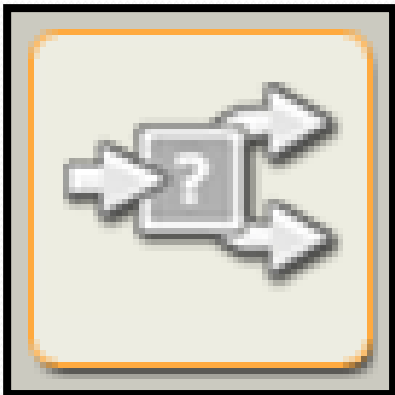
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Consigue que el robot siga haciendo lo mismo, como por ejemplo moverse hacia adelante y hacia atrás hasta que el sensor táctil es pulsado.

## Bloque de bifurcación



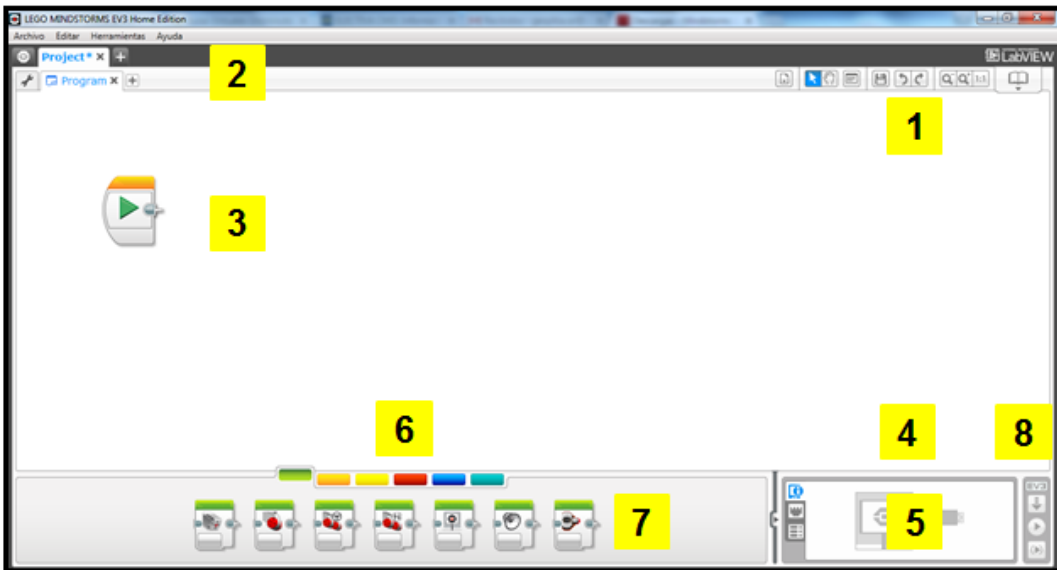
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Hace que el robot tome sus propias decisiones, tales como ir a la izquierda cuando escuche un sonido alto o torcer a la derecha cuando el sonido sea suave.

## PARTES DEL PROGRAMA LEGO MINDSTORMS EV3 - 2013

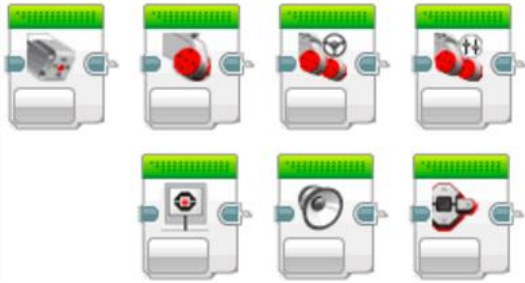


Autor: Germán Espitia

1. Mi portal.
2. Barra de Herramientas.
3. Área de trabajo.
4. Pequeña ventana de ayuda.
5. Mapa del área de trabajo.
6. Paleta de programa.
7. Panel de configuración.
8. Controlador.



## Bloques de acción (verde)



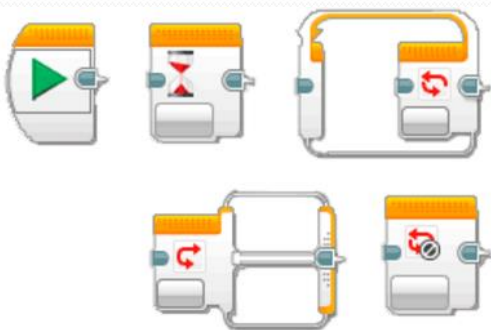
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Los bloques de acción controlan las acciones del programa. Controlan las rotaciones de los motores, así como las imágenes, sonidos y luces del brick P EV3.

## Bloques de flujo (naranja)



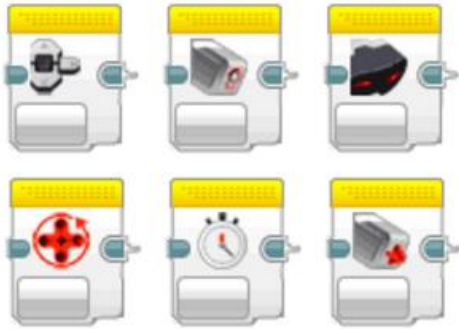
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Los bloques de flujo controlan el flujo del programa. Todos los programas que crees comenzarán por el bloque de inicio.

## Bloques de sensores (amarillo)



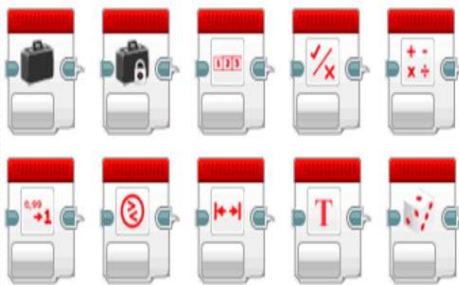
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Los bloques de sensores permiten a tu programa leer los datos proporcionados por el sensor de color, el sensor IR y el sensor táctil, y hacer otras muchas cosas.

## Bloques de operaciones de datos (rojo)



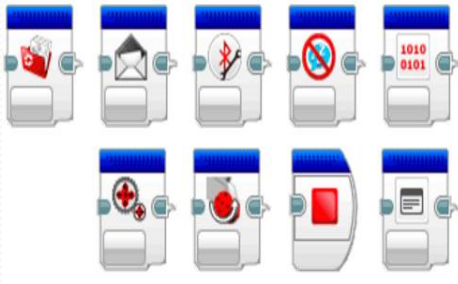
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Los bloques de operaciones de datos te permiten leer y escribir variables, comparar valores y hacer otras muchas cosas. Recuerda: los bloques de datos de color rojo sólo están disponibles en el software para PC/Mac y NO en la app EV3 Programmer.

## Bloques avanzados (azul oscuro)



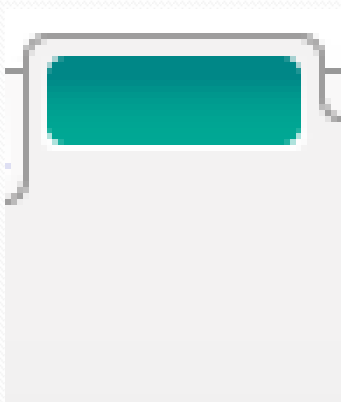
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Los bloques avanzados te permiten administrar archivos, establecer conexiones Bluetooth y hacer otras muchas cosas. Recuerda: los bloques avanzados de color azul oscuro sólo están disponibles en el software para PC/Mac y No en la app EV3.

## Mis bloques



Autor: Germán Espitia



1



2



Autor: Germán Espitia

Para esta sección aún no existen bloques, en espera de algún programa que supla de los elementos necesarios para dar uso al mismo.

# VEX ROBÓTICA COMPETICIÓN



Tomado de: <http://www.vexrobotics.com/>

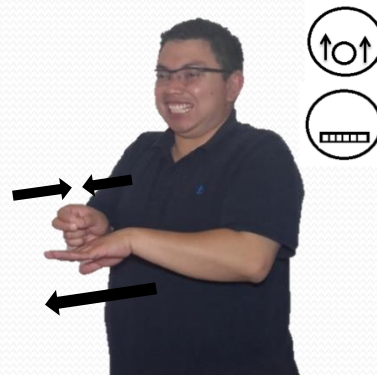
# GRAMÁTICA: VEX ROBÓTICA COMPETICIÓN

## Vex robótica competición



Tomado de:  
<http://www.vexrobotics.com/vexedr/competition/>

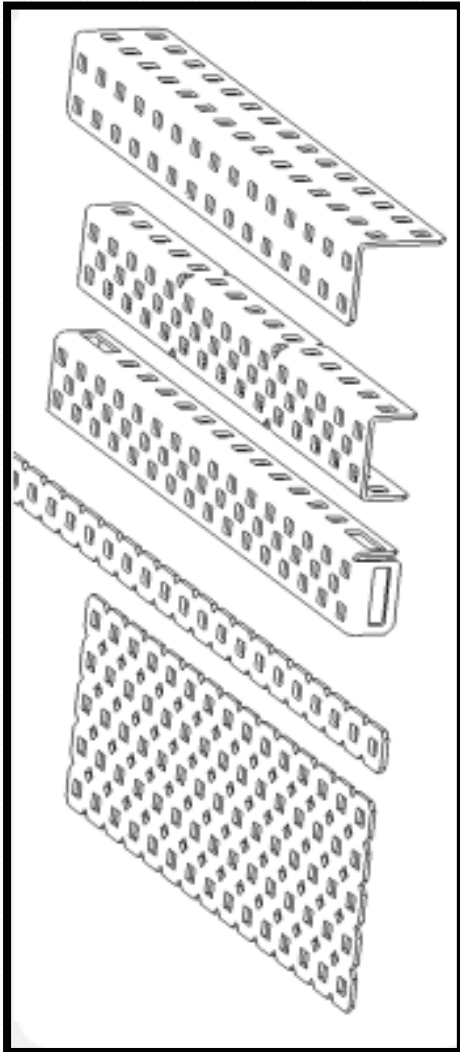
Tomado de: <http://curriculum.vexrobotics.com/>



Autor: Germán Espitia

Es una plataforma muy atractiva para el aprendizaje de las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), campos en los que los estudiantes pueden explorar mediante la tecnología robótica.

## El Subsistema de estructura son hechos de chapa doblada



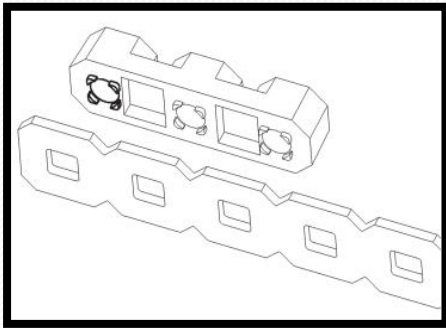
Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

En los Robótica VEX, el Diseño de Sistemas de la mayoría de los componentes del Subsistema de estructura son hechos de chapa doblada. Estas piezas (Ya sea de aluminio o de acero) vienen en una variedad de formas y tamaños y se adaptan a diferentes funciones de un robot. Los diferentes tipos de piezas están diseñados para diferentes aplicaciones.

## Agujeros cuadrados



Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>

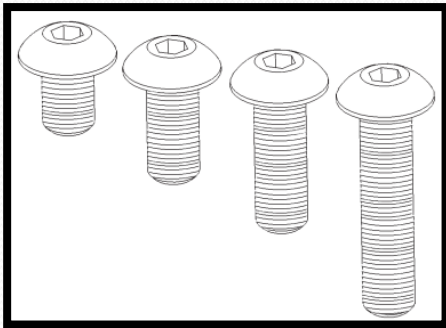


Autor: Germán Espitia

También se utilizan agujeros cuadrados VEX como "características" en la alineación de algunos componentes. Estas piezas se "ajustan" en su lugar en estos agujeros cuadrados. Por ejemplo, cuando hay un montaje de un plano VEX, hay pequeñas pestañas que deben pegarse a través del agujero cuadrado y sostenerlo en perfecta alineación. Esto permite una buena colocación de componentes clave con la alineación. (Sería malo si un rodamiento se desliza fuera del lugar) Tenga en cuenta que el hardware es para mantener plana una pieza estructural.



## Tornillos y tuercas



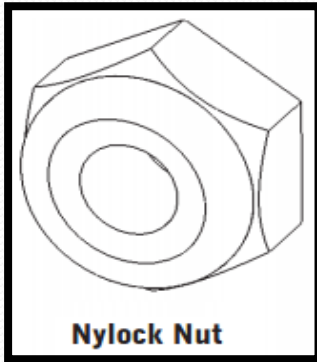
Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



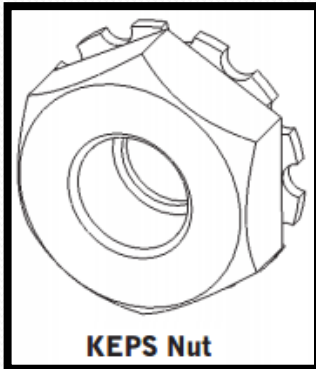
Autor: Germán Espitia

El hardware es una parte importante como Estructura del Subsistema. Los componentes metálicos pueden ser directamente unidos utilizando la 8-32 tornillos y tuercas que son estándar en el kit VEX. Los 8-32 tornillos encajan a través de la VEX estándar de orificios cuadrados. Estos tornillos vienen en una variedad de longitudes y pueden ser usados para adjuntar varios espesores de metal o para montar otros componentes sobre el VEX o piezas estructurales. Las llaves Allen y otras herramientas se utilizan para apretar o aflojar el hardware.

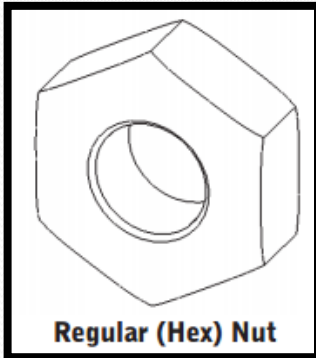
# Tuercas



**Nylock Nut**



**KEPS Nut**



**Regular (Hex) Nut**

Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

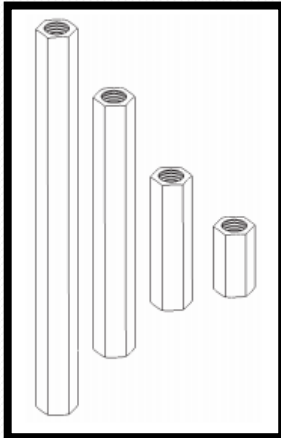
Cuando se utilizan tornillos para fijar cosas, hay tres tipos de tuercas que pueden ser utilizados.

- **Tuercas Nylock** tienen un inserto de plástico en ellos, que les impedirá desenroscarlo. Estas son más difíciles de instalar, ya que es necesario utilizar una llave de extremo abierto para apretar hacia arriba. Estas tuercas no se sueltan debido a la vibración o movimiento.

- **Tuercas de seguridad** tienen un anillo de "dientes" en un lado de ellos. Estos dientes se agarran a la pieza que está siendo instalada, eso significa que no es necesario utilizar una llave de extremo abierto para apretarlos (pero todavía se recomienda). Estas tuercas se instalan con los dientes hacia la estructura. Estas tuercas pueden aflojarse con el tiempo si no están bien apretadas en la mayoría de las aplicaciones.

- **Tuercas regulares** tienen la función de bloqueo. Estas tuercas hexagonales básicas requieren una llave para instalar y pueden aflojarse con el tiempo, especialmente bajo vibración o movimiento. Son muy delgadas y se pueden utilizar en algunos lugares donde no es práctico utilizar una tuerca Nylock o KEPS.

## Separadores roscados



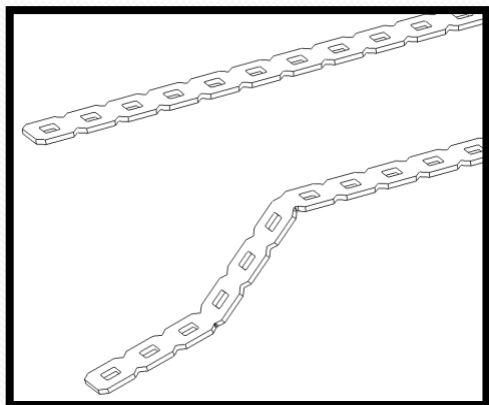
Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



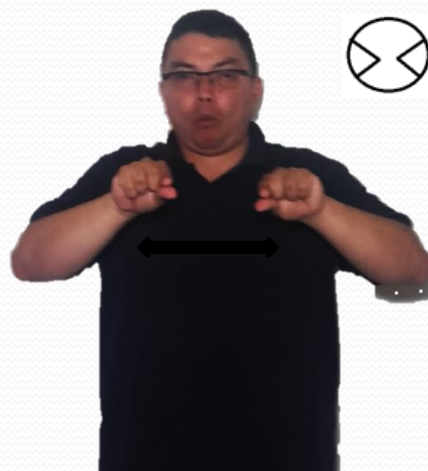
Autor: Germán Espitia

Los componentes también pueden ser compensados unos de otros utilizando 8-32 separadores enroscados; estos separadores vienen en una variedad de longitudes y añaden una gran versatilidad a la VEX equipo. Estos separadores funcionan para los componentes de montaje en el sistema de VEX , así como para la creación de vigas estructurales de gran fuerza.

## Curva – poder y cortar - poder



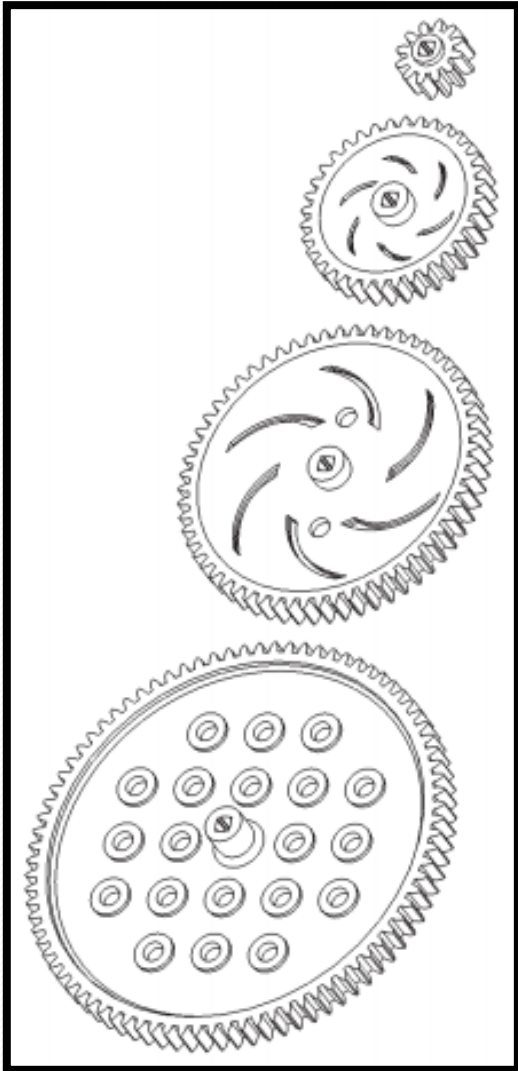
Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

Una de las características clave de muchas partes estructurales VEX es su "curva - poder" y "cortar - poder". Los usuarios pueden modificar fácilmente muchas de estas partes estructurales en nuevas configuraciones, adecuadas para sus necesidades actuales, placas planas que se pueden doblar en los soportes. Muchos de los componentes de metal pueden ser cortados a las longitudes de encargo. Estas piezas fueron diseñadas para ser modificadas.

# La rueda dentada



Tomado de:

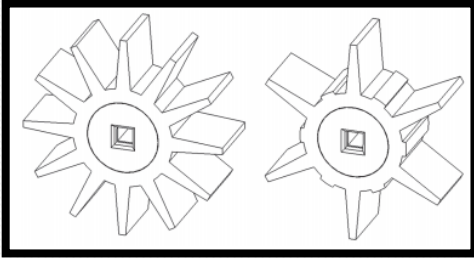
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

Estos engranajes también se pueden combinar con reducciones de la rueda dentada y de cadena, y también con avanzados tipos de artes para crear mecanismos más complejos.

## Rodillos de alimentación



Tomado de:

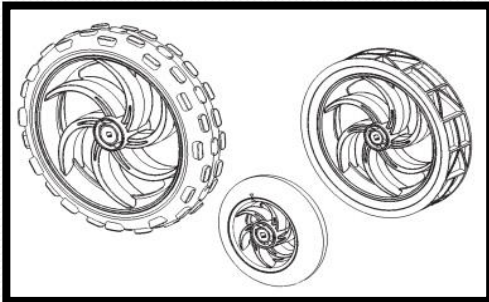
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

Rodillos de alimentación pueden ser usados en una variedad de aplicaciones. Estos componentes fueron originalmente diseñado para ser rodillos en un mecanismo de admisión o acumulación. Las "aletas" o "dedos" del rodillo se flexionan cuando entren en contacto con un objeto; Esto proporcionará una fuerza de agarre que debería tirar del objeto.

## La rueda



Tomado de:

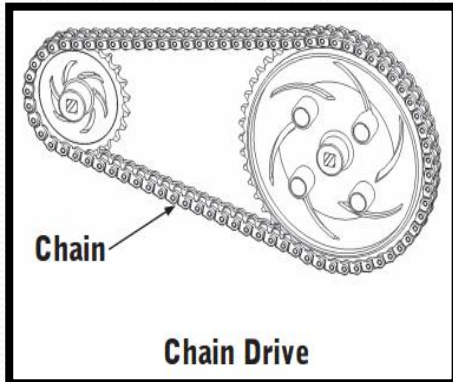
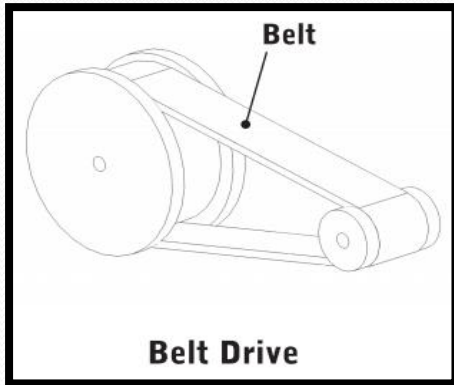
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

El subsistema de movimiento VEX contiene una variedad de componentes diseñados para ayudar a que los robots se muevan. Esto incluye una variedad de tamaños de rueda, orugas de los tanques, y otras opciones. Los robots que utilizan estas diferentes configuraciones tendrán que variar en gran medida las características de rendimiento.

## La rueda dentada y de cadena



Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



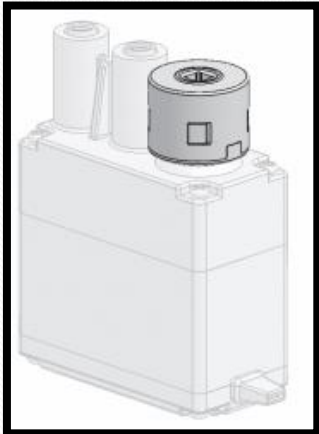
Autor: Germán Espitia

La verdadera naturaleza de las relaciones de transmisión es un poco más compleja que simplemente contar los dientes en los engranajes. La relación de transmisión está definida en realidad como el número de rotaciones que necesitan los ejes de los motores para convertir el impulsado alrededor del eje una vez.

Cuando se trata con dentado de engranajes o ruedas dentadas, se puede encontrar el número de vueltas necesarias contando los dientes, como usted ha visto anteriormente (véase "Relación de transmisión").

Con otros tipos de sistemas, todavía se puede encontrar la "relación de transmisión" midiendo el número de rotaciones en el accionado y conducción de ejes. Algunos de estos otros tipos de unidades incluyen beltand unidades de polea y chainand, tambores motrices. Las transmisiones por correa o cadena son a menudo las que se prefiere más cuando se necesita para transferir a través de largas distancias. A diferencia del engranaje de dientes rectos y reducciones, el piñón y las reducciones de la cadena no lo hacen con la rotación inversa.

## Motor y servomotores



Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



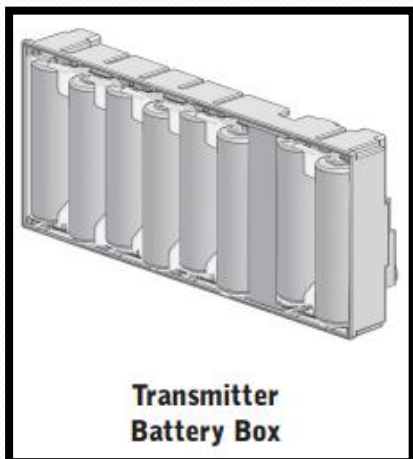
Autor: Germán Espitia

El componente clave de cualquier sistema de movimiento es un actuador (Un actuador es un sistema mecánico para mover). En el Sistema de VEX Robotics Design hay varias opciones diferentes de actuadores. Los tipos más comunes de actuadores utilizados son los VEX Rotación Motors y los servos VEX.

Cada VEX Robótica Motor y servo viene con un cuadrado en su cara, diseñado para conectarlo a la VEX con ejes cuadrados. Con simplemente insertar un eje en esta toma es fácil transferir el par directamente desde un motor en el resto del movimiento Subsistema.



## Caja de la batería del transmisor



Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



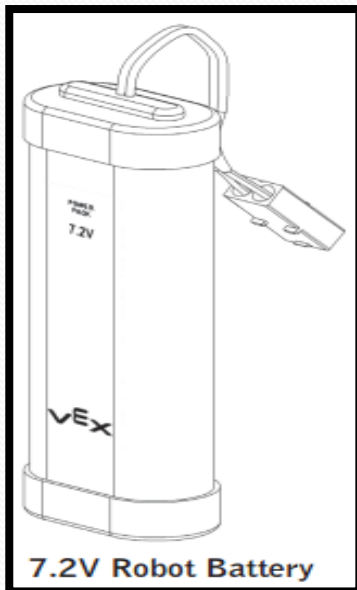
Autor: Germán Espitia

El Sistema de VEX Robotics Design fue diseñado de tal manera que cualquier usuario pueda agarrar pilas normales fuera de la plataforma y empezar con sus robots de forma inmediata. Necesitará (14) baterías AA para hacer funcionar el robot, (8) para el transmisor y (6) para el robot. Las baterías del transmisor están instalados en la caja de la batería del transmisor, que se inserta a continuación en la parte posterior del transmisor. Las baterías del robot están instalados en el soporte de la batería, que se conecta a continuación, en su VEX microcontrolador.

## Batería del transmisor y la batería del robot



9.6V Transmitter Battery



7.2V Robot Battery

Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

Los paquetes de baterías son VEX la opción de fuente de alimentación recomendada para la Robótica VEX Diseño Sistema. Estas baterías están diseñadas para manejar el gran consumo de corriente asociada típicamente con robots VEX. Hay dos tipos de paquetes de baterías VEX, un paquete de baterías de 9,6 V para el transmisor y una batería de 7,2 V para el robot. Ambas baterías son recargables NiCd.

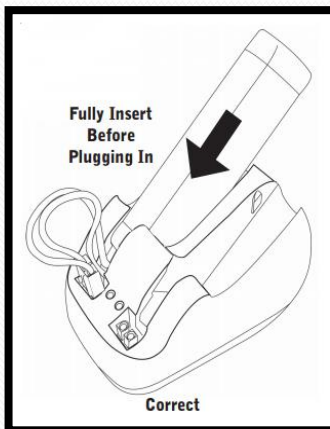
El paquete de baterías está conectado a la parte posterior del transmisor.

El paquete de baterías del robot está conectado directamente a la VEX hay un microcontrolador para la información detallada de la instalación y consulte la documentación incluida con estas baterías.

Cada paquete de baterías VEX tiene múltiples opciones de carga.

Por favor, consulte la documentación que se incluye con cada paquete de baterías VEX para obtener información sobre su cargador específico.

## Cargador rápido Vex



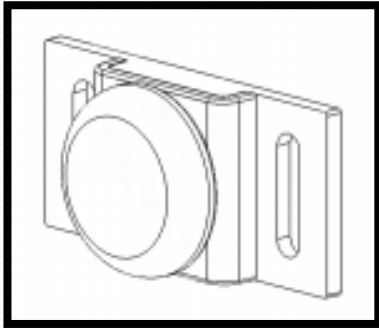
Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

El cargador rápido VEX tiene la capacidad de cargar tanto 7.2V y 9.6V de la batería del transmisor. Hay dos pestañas dentro de cada toma de carga que desencadenan y se inserta el paquete más grande de 7.2V. Cuando se activan estas fichas, el cargador cambia a un 7.2V Índice de carga, de lo contrario se le cobrará a una tasa de 9.6 voltios.

## Sensor de conexión del parachoques



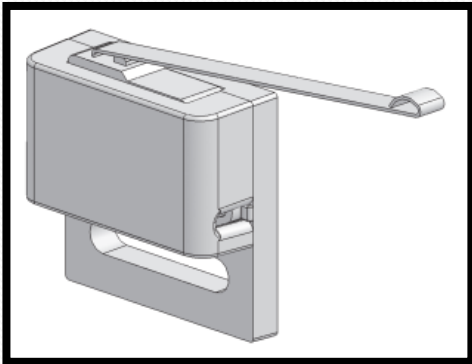
Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

El sensor del parachoques, es un conmutador físico. Se dice que el robot del parachoques en la parte frontal del sensor está siendo empujado.

## Sensor del final de la carrera



Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>

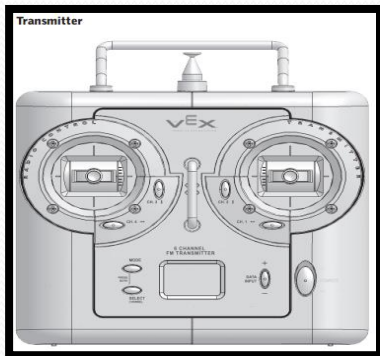


1 2 3

Autor: Germán Espitia

Descripción digital: El final del sensor de la carrera es un conmutador físico. Eso puede decir que en el robot, el brazo de metal del sensor está siendo empujado hacia abajo o no.

## El subsistema de control



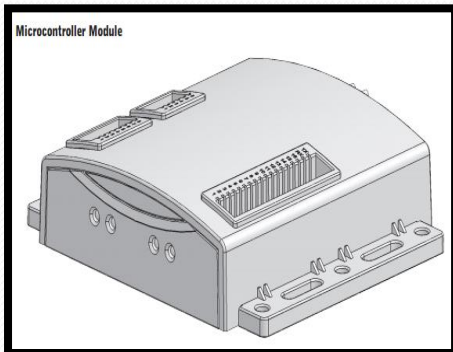
Tomado de  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



Autor: Germán Espitia

El subsistema de control proporciona el enlace entre el robot y el operador humano. Los comandos se introducen a través de las palancas de mando y los botones del transmisor de RF, y se envían a través del aire a través de ondas de radio de FM para el módulo de receptor de RF montada en el robot.

## El subsistema de lógica



Tomado de:  
<http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>



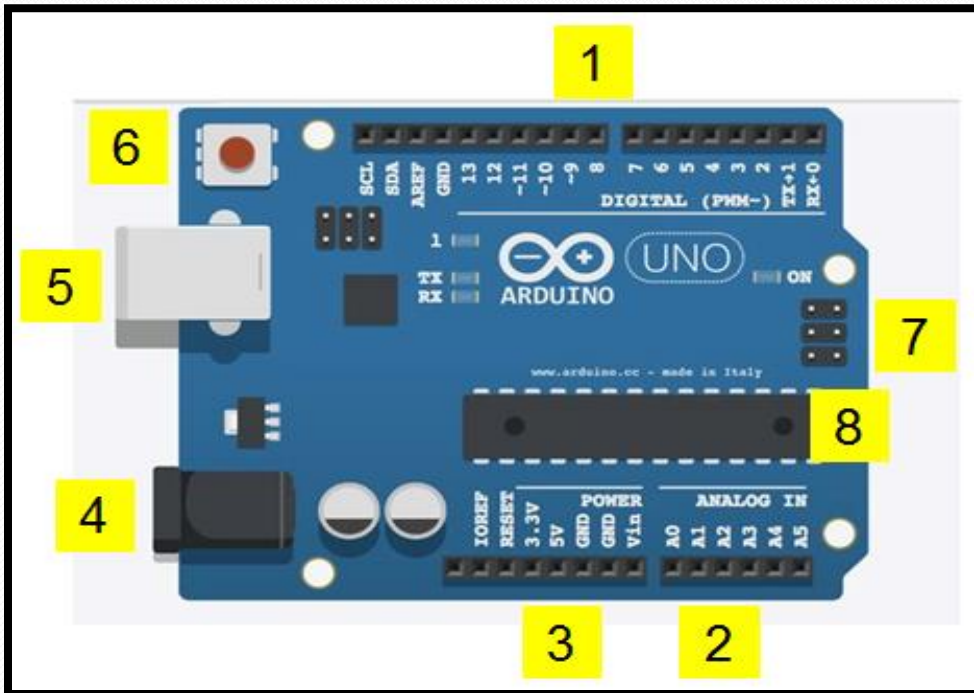
Autor: Germán Espitia

El paquete de baterías está conectado en la parte posterior del transmisor y reemplaza caja de batería.

Cada paquete de baterías VEX tiene múltiples opciones de carga.

Por favor, consulte la documentación que se incluye con cada paquete de baterías VEX para obtener información sobre su cargador específico.

## PARTES DEL ARDUINOS



Autor: Germán Espitia

1. Pines digitales.
2. Entradas Análogas.
3. Potencia.
4. Entrada de la fuente de alimentación (7v-12v).
5. Puerto USB.
6. Botón de Reset.
7. ICSP para el ATmega 328.
8. ATmega 328.

# GRAMÁTICA DE ARDUINOS

## Arduino



Tomado de:  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Arduino\\_Logo.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Arduino_Logo.svg)

Tomado de: <http://thedoctoracademy.com/wp-content/uploads/2016/04/Arduino-uno-perspective-transparent.png>

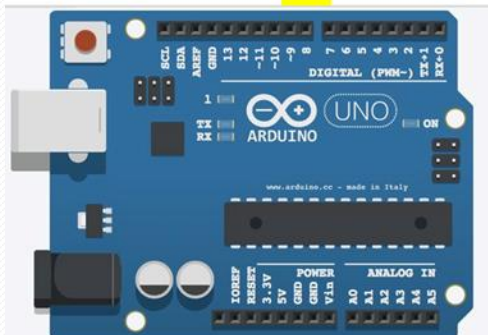


Autor: Germán Espitia

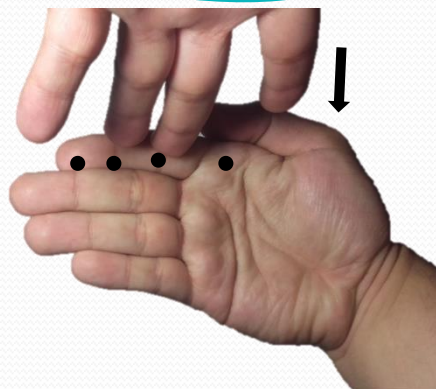
Arduino es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open-source) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. Está pensado para artistas, diseñadores, como hobby y para cualquiera interesado en crear objetos o entornos interactivos.



## Pines digitales



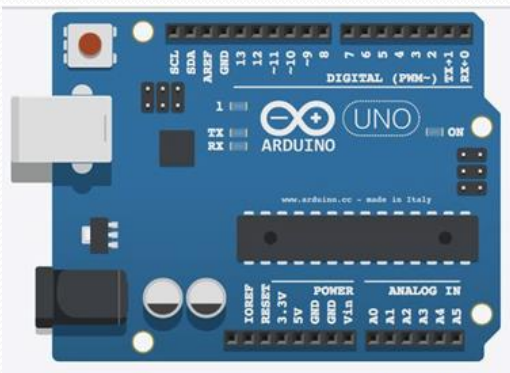
Autor: Germán Espitia



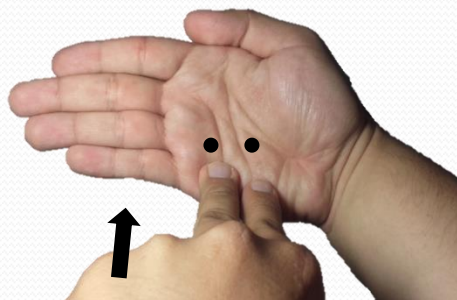
Autor: Germán Espitia

Las entradas digitales son las mismas que las salidas digitales, es decir, los pines que van del 1 al 13. Mientras que el título de este documento se refiere a los pines digitales, es importante tener en cuenta que gran mayoría de Arduino (Atmega) pines analógicos, puede estar configurado, y se utiliza, exactamente de la misma manera que los pines digitales.

## Entradas Análogas



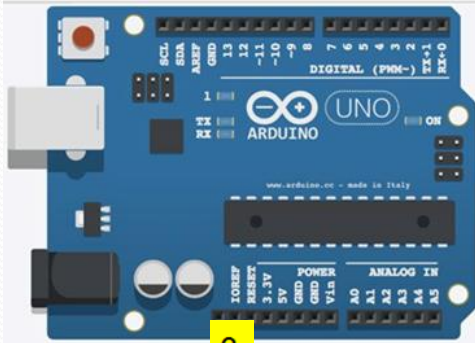
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

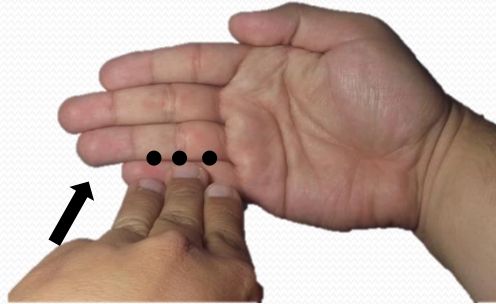
Puerto de entradas análogas, aquí se conectan las salidas de los sensores análogos. Estos pines solo funcionan como entradas recibiendo voltajes entre cero y cinco voltios directos.

# Potencia



3

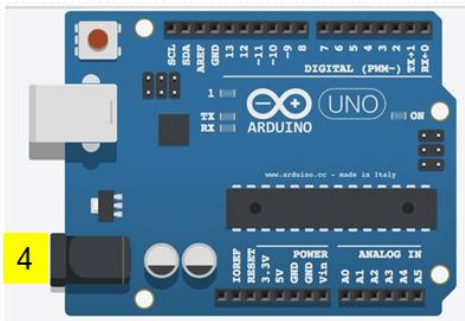
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

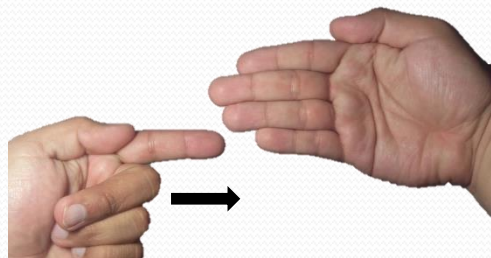
Puerto de conexiones; constituido por 6 pines de conexión con las siguientes funciones: RESET, permite resetear el microcontrolador al enviarle un cero lógico. Pin 3.3V, este pin provee una fuente de 3.3VDC para conectar dispositivos externos como en la protoboard por ejemplo. Pin 5V, es una fuente de 5VDC para conectar dispositivos externos. Dos pines GND, que proveen la salida de cero voltios para dispositivos externos. Pin Vin, este pin está conectado con el positivo del plug 3 por lo que se usa para conectar la alimentación de la placa con una fuente externa de entre 6 y 12VDC en lugar del plug 3 o la alimentación por el puerto USB. Este puerto está modificado en la versión R3 de Arduino Uno.

# Entrada de la fuente de alimentación (7v-12)



4

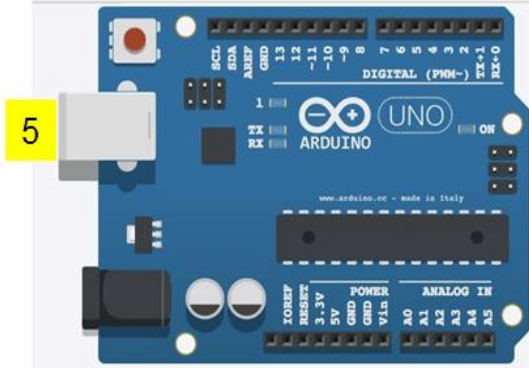
Autor: Germán Espitia



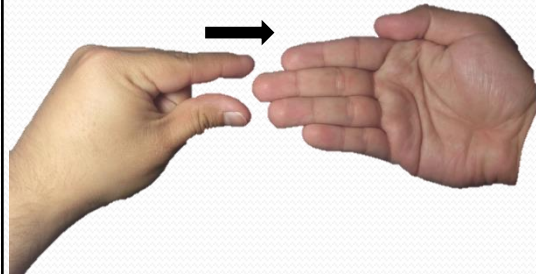
Autor: Germán Espitia

Plug de conexión para fuente de alimentación externa, el voltaje que se suministra por aquí debe ser directo y estar entre 6V y 18V, incluso 20V, generalmente se usa un adaptador, pero debe tener cuidado de que el terminal del centro del plug quede conectado al positivo ya que algunos adaptadores traen la opción de intercambiar la polaridad de los cables.

## Puerto USB



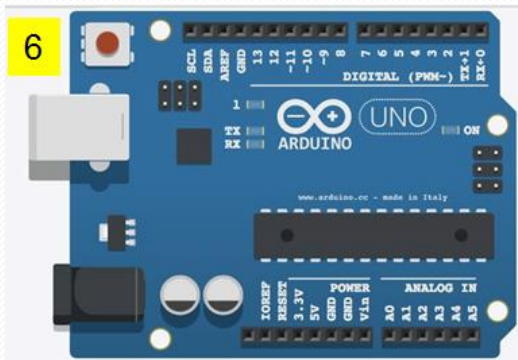
Autor: Germán Espitia



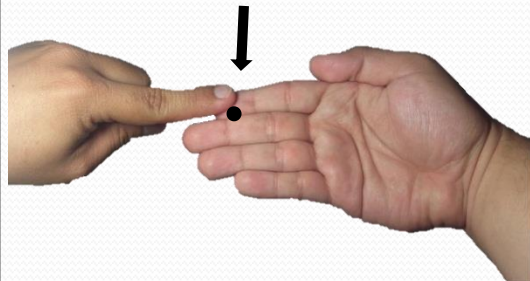
Autor: Germán Espitia

Conector USB, que puede ser tipo B o mini, este provee la comunicación para la programación y la toma de datos, también provee una fuente de 5VDC para alimentar al Arduino, pero de baja corriente no sirve para alimentar motores grandes.

## Botón de Reset



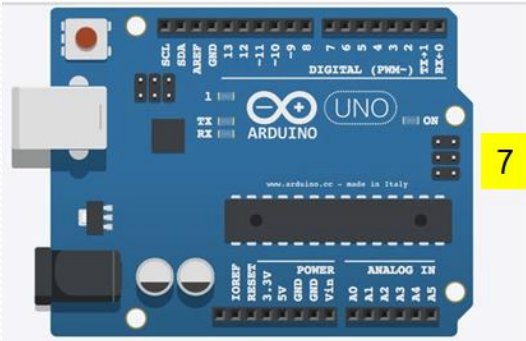
Autor: Germán Espitia



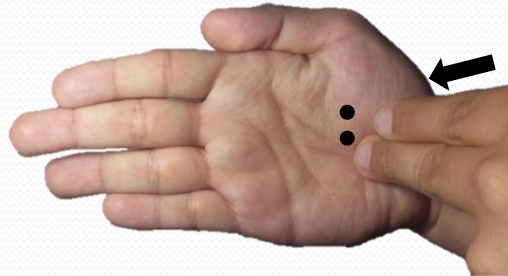
Autor: Germán Espitia

Botón de RESET, este botón así como el pin mencionado anteriormente permite resetear el microcontrolador haciendo que reinicie el programa. En la versión R3 este pulsador se ubica arriba del conector USB, esto es un acierto pues al colocarle las Shield encima del Arduino, se perdía la opción de resetear dado que este pulsador quedaba tapado.

## ICSP para el ATmega 328



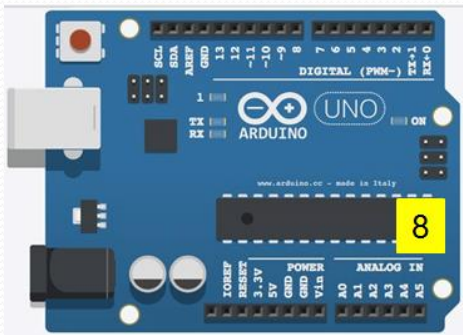
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Pines de programación ICSP: son usados para programar microcontroladores en protoboard o sobre circuitos impresos sin tener que retirarlos de su sitio.

## ATmega 328



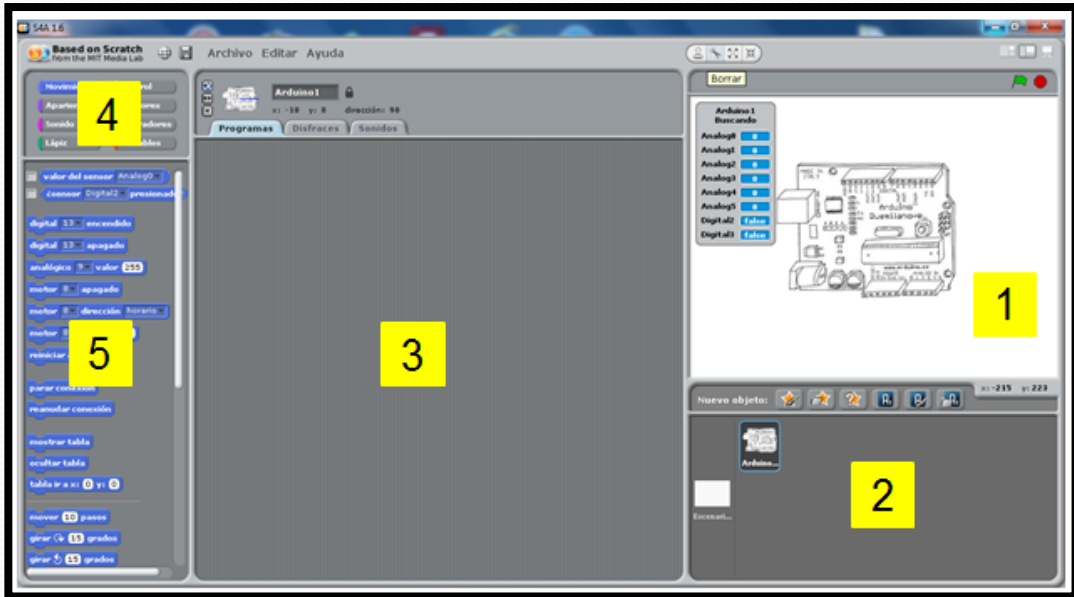
Autor: Germán Espitia



Autor: Germán Espitia

Microcontrolador Atmega 328, es el microcontrolador implementado en los Arduino uno y sobre el cual vamos a programar, en la versión SMD del Arduino uno R2, se usa el mismo microcontrolador pero en montaje superficial, en este caso las únicas ventajas que se me ocurren son la reducción del peso y ganar un poco de espacio.

# PARTES DEL PROGRAMA SCRATCH CON ARDUINO



Autor: Germán Espitia

1. El escenario es donde actúan los objetos en función de los programas que pueden ejecutar.
2. Lista de objetos, podemos crear todos los objetos que necesitemos, podemos dibujarlos o importarlos.
3. Scripts, en esta zona están los programas que definen cómo se comporta el objeto en relación a los otros objetos y cómo interacciona con el usuario.
4. Bloques de instrucciones, las instrucciones empleadas en los scripts se agrupan según la función: control de sonido y del movimiento...
5. Listado de las instrucciones del bloque seleccionado.

# Programa Scratch con Arduino



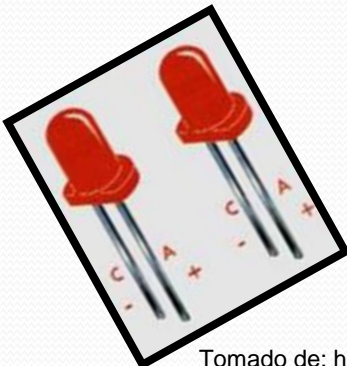
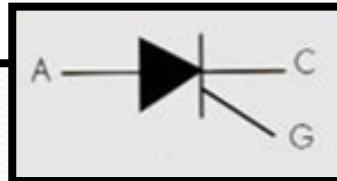
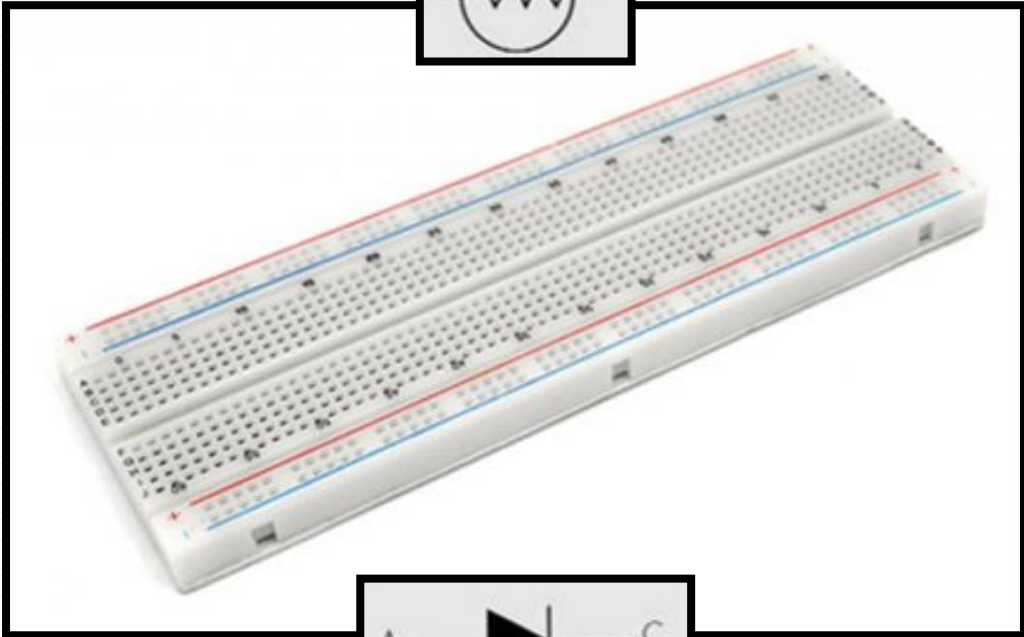
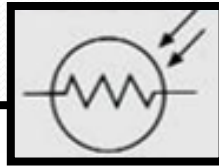
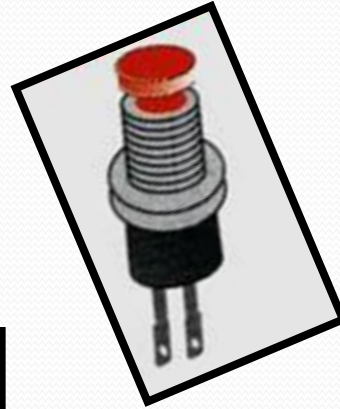
Tomado de:  
[http://www.catedu.es/javierquintana/TIC/TEMATI  
COS/Arduino/scratch.html](http://www.catedu.es/javierquintana/TIC/TEMATI%20COS/Arduino/scratch.html)

Tomado de:  
[http://capacitacion9073.blogspot.com.co/2015/09  
/artes-audiovisuales-programacion\\_26.html](http://capacitacion9073.blogspot.com.co/2015/09/artes-audiovisuales-programacion_26.html)

Autor: Germán Espitia

Es una modificación de Scratch que permite programar la plataforma de hardware libre Arduino de una forma sencilla. Proporciona bloques nuevos para tratar con sensores y actuadores conectados a una placa Arduino.

## PROTOBOARD Y MATERIALES

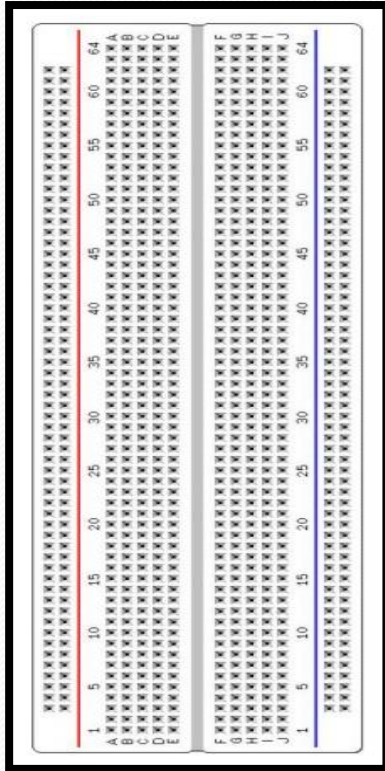


Tomado de: Felipe González

Tomado de: <http://silicio.mx/placa-de-pruebas-basica-16-5-5-5-cm>

# GRAMÁTICA: PROTOBOARD Y MATERIALES

## Protoboard o Breadboard



Tomado de:  
<https://danielaipi.files.wordpress.com/2014/08/sin-tc3adtulo7.png>



Autor: Germán Espitia

Es una especie de tablero con orificios, en la cual se pueden insertar componentes electrónicos y cables para armar circuitos. Como su nombre lo indica, esta tableta sirve para experimentar con circuitos electrónicos, con lo que se asegura el buen funcionamiento del mismo.



## Batería



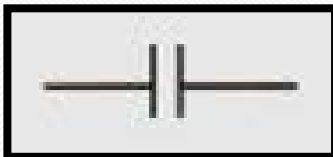
Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

Almacena energía eléctrica para generar corriente de electrones en los circuitos.

## Capacitor o condensador de cerámica



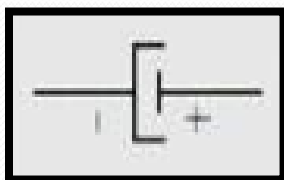
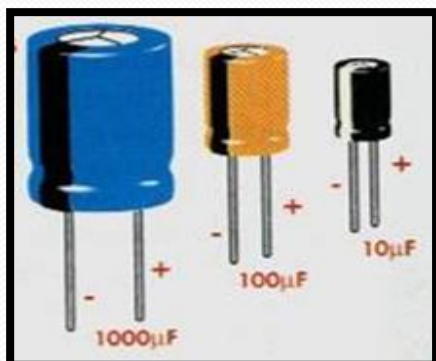
Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

Un condensador o capacitor actúa como una batería temporal, pues almacena electricidad durante cierto lapso de tiempo. Los condensadores de cerámica almacenan pequeñas cantidades de electricidad.

## Condensador electrolítico



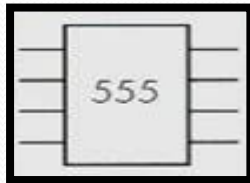
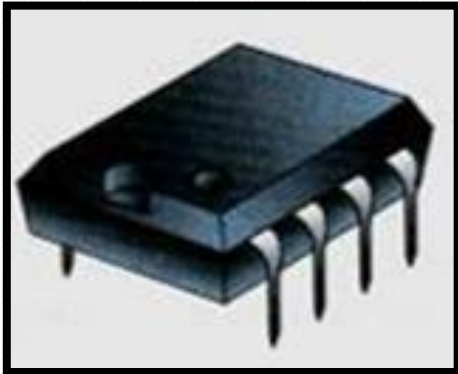
Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

Los condensadores o capacitores electrolíticos almacenan cantidades relativamente grandes de energía eléctrica. Poseen polaridad, lo que significa que tienen un terminal positivo y uno negativo, por lo tanto, se debe tener “cuidado” al conectarlos en un circuito. Debe instalarse con la polaridad correcta. Identifique los capacitores electrolíticos en su laboratorio; obsérvelos y note la polaridad indicada en sus terminales.

# Circuito integrado



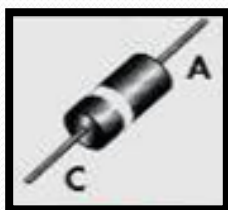
Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

Los circuitos integrados (CI), son pastillas que contienen muchos componentes internamente (transistores, diodos, resistencias, condensadores, etc.), conectados formando un determinado circuito. Cada clase de circuito integrado posee un nombre o referencia y efectúa una función distinta de acuerdo a los componentes que posea y a la forma como están, identifique y observe el circuito integrado en su kit de **Mr Electrónico**.

## Diodo



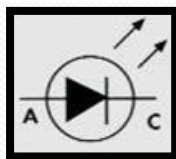
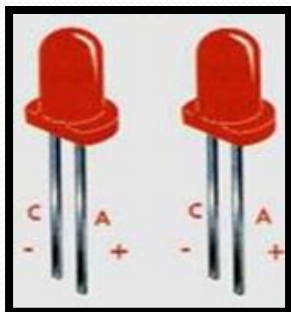
Tomado de: Felipe González



Autor Germán Espitia

Un diodo es un dispositivo que permite el paso de corriente en una sola dirección. Puede compararse el diodo con una calle de “una sola vía”. Poseen dos terminales, uno es el Ánodo y el otro es el Cátodo. El cátodo se indica con una banda que rodea el cuerpo del diodo.

## Diodo emisor de luz (LED)



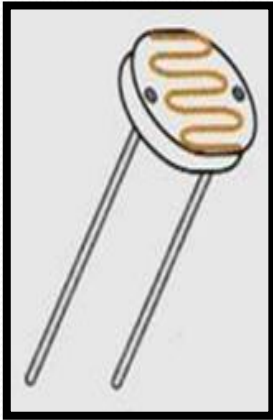
Tomado de: Felipe González



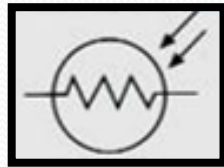
Autor: Germán Espitia

Un LED es una clase especial de diodo, que emite luz cuando fluye una corriente a través de él. Tiene dos terminales llamados Ánodo y Cátodo. El cátodo es indicado por un lado plano en la cubierta de plástico del LED, o por un terminal más corto. Identifique los LED entre los componentes del kit y trate de diferenciar el ánodo y el cátodo (terminales).

## Fotocelda o fotoresistencia



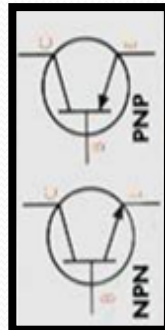
Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

Una fotocelda es un tipo especial de resistencia, que varía de acuerdo a la intensidad de la luz que incide en su superficie.

## Transistor



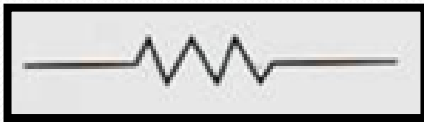
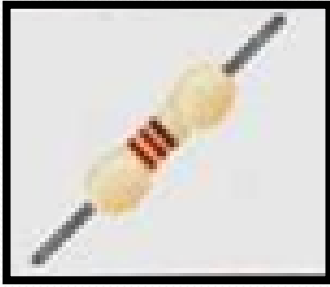
Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

El transistor es un componente utilizado para controlar corrientes grandes por medio de corrientes pequeñas. Por tal motivo, puede ser usado como un amplificador de corriente. Tiene tres terminales llamados EMISOR, BASE Y COLECTOR. De acuerdo a su fabricación, los transistores pueden ser PNP o NPN. Observe la diferencia en el símbolo de cada uno de los dos tipos.

## Resistencia o resistores



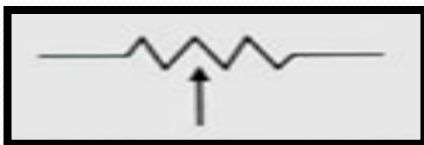
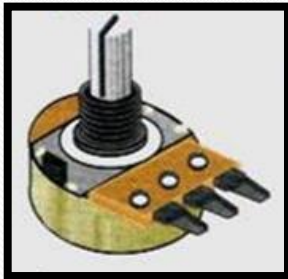
Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

Una resistencia o resistor limita o controla la corriente que fluye a través de un circuito, presentando una oposición o resistencia al paso de la corriente.

## Potenciómetro



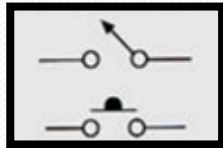
Tomado de: Felipe González



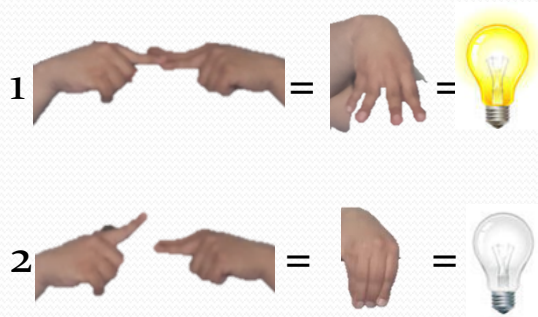
Autor: Germán Espitia

Un potenciómetro es una resistencia variable, cuyo valor depende de la posición de su eje móvil.

## Interruptor o suiche



Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

Un interruptor o suiche es un dispositivo que abre o cierra un circuito eléctrico. Los interruptores o suiches pueden tener dos o más terminales.

## SCR



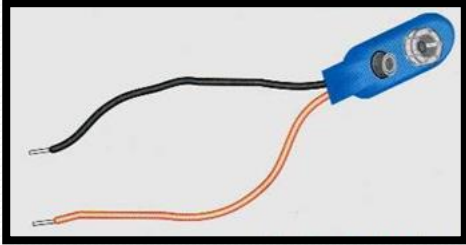
Tomado de: Felipe González



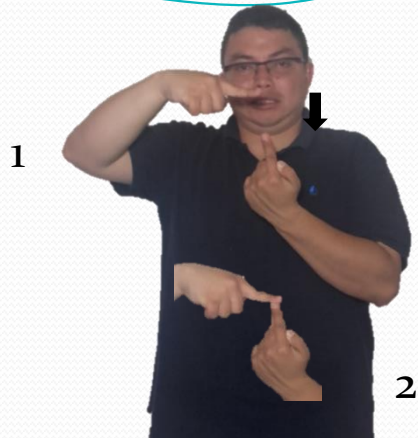
Autor: Germán Espitia

El SCR también permite el paso de corriente en una sola dirección, sólo que para que esto suceda se debe aplicar momentáneamente un voltaje positivo a un tercer terminal llamado compuerta o gate (G). Poseen tres terminales que se llaman ANODO, CATODO Y COMPUERTA. La apariencia física de los SCR pueden tener diferentes formas.

## Conector para batería



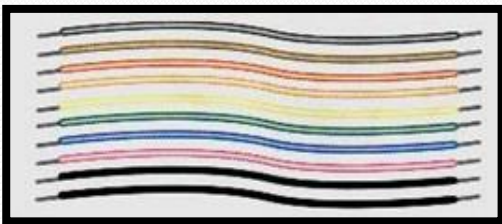
Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

Un conector eléctrico es un dispositivo para unir circuitos eléctricos.

## Puentes de alambre



Tomado de: Felipe González

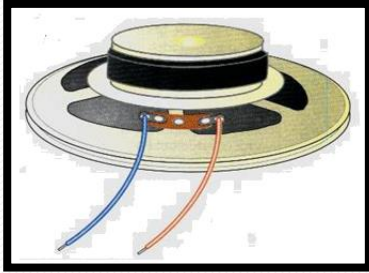


Autor: Germán Espitia

Alambre de puente para el tablero para cortar: el solderless, el cable flexible hembra-macho, el paquete de 10 y un perno.



## Parlante



Tomado de: Felipe González



Autor: Germán Espitia

El propósito del parlante es producir sonido a partir de la corriente que fluye a través de él. Convierte la corriente eléctrica en ondas sonoras.

# ÍNDICE

## -A-

Agujeros cuadrados, 35

Arduino, 51

ATMega328, 55

## -B-

Batería, 60

Batería del transmisor,  
45

Bloque de bifurcación, 26

Bloque de bucle, 26

Bloque de acción  
(verde), 28

Bloque de espera, 25

Bloque de flujo (naranja),  
28

Bloque de sensores  
(amarillo), 29

Bloque de sonido, 24

Bloque para display, 25

Bloque para grabar –  
reproducir, 24

Bloque de movimiento,  
23

Bloques avanzados  
(azul oscuro), 30

Bloques de operaciones  
de datos (rojo), 29

Botón de Reset, 54

Breadboard, 59

## -C-

Cable de conectar, 18

Cable USB, 19

Caja de la batería del  
transmisor, 44

Capacitor, 60

Cargador rápido Vex , 46

Circuito integrado, 62

Condensador de  
cerámica, 60

Condensador  
electrolítico, 61

Conector para batería,  
67

Cortar – poder, 39

Curva – poder, 39

## -D-

Diodo, 63

Diodo emisor de luz  
(LED), 63

## -E-

El ladrillo NXT y EV3 es el  
cerebro, 12

El sensor de contacto, 14

El sensor de distancia, 14

El sensor de sonido, 15

El sensor de luz –color,  
15

El subsistema de control,  
48

El subsistema de  
estructura, 34

El subsistema de lógica,  
48

Entradas análogas, 52

Entrada de la fuente de  
alimentación, 53

## -F-

Fotocelda, 64

Fotoresistencia, 64

<b>-I-</b>	Partes del programa Lego Mindstorms NXT, 22	Separadores roscados, 38
ICSP ATmega328, 55	Partes del programa Scratch con Arduino, 56	Servomotores, 43
Interruptor, 66	Pines digitales , 52	Suiche, 66
<b>-L-</b>	Potencia , 53	<b>-T-</b>
La batería del robot, 45	Potenciómetro, 65	Tornillos y tuercas, 36
La rueda , 40 , 41	Programa de Lego Mindstorms NXT y EV3 21	Transistores, 64
La rueda dentada y de cadena , 42	Programa Scratch con Arduino, 57	Transmisor de infrarrojos remoto, 20
Lego Mindstorms NXT y EV3, 11	Protoboard, 58, 59	Tuercas, 37
Los servomotores , 16	Puente de alambre, 67	<b>-V-</b>
<b>-M-</b>	Puerto USB, 54	Vex robóticas competición 32, 33
Materiales, 58	<b>-R-</b>	
Mis bloques , 31	Resistencia, 65	
Mitchel Resnick, 8, 9	Resistores , 65	
Motor, 43	Rodillos de alimentación, 41	
Motor mediano, 17	<b>-S-</b>	
<b>-P-</b>	SCR , 66	
Parlante, 68	Sensor de conexión del parachoques, 47	
Partes de Arduino, 50	Sensor de final de la carrera, 47	
Partes del programa Lego Mindstorms EV3, 27	Sensores, 13	

## Bibliografía

*Arduino*. (2016). Recuperado el 26 de Abril de 2016, de <https://www.arduino.cc/>

*Circuito Electrónicos*. (15 de Agosto de 2008). Recuperado el 26 de Abril de 2016, de <http://www.circuitoselectronicos.org/2007/10/el-protoboard-tableta-de-experimentacin.html>

EV3, L. M. (2016). *Lego*. Recuperado el 26 de Abril de 2016, de <http://www.lego.com/es-es/mindstorms/products/mindstorms-ev3-31313>

González Gutiérrez, F. (1988). *Mr Electrónico*. Pereira: CEKIT S.A.

*Lego Mindstorms EV3*. (2013). Recuperado el 26 de Abril de 2016, de <http://www.lego.com/es-ar/mindstorms/products/mindstorms-ev3-31313>

*Lego Mindstorms EV3*. (2013). Recuperado el 26 de Abril de 2016, de <http://www.lego.com/es-ar/mindstorms/learn-to-program>

Mindstorms, L. (6 de Enero de 2015). *Wikipedia*. Recuperado el 26 de Abril de 2016, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Lego\\_Mindstorms](https://es.wikipedia.org/wiki/Lego_Mindstorms)

Resnick, M. (14 de Octubre de 2013). *Wikipedia*. Recuperado el 2016 de Abril de 26, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Mitchel\\_Resnick](https://es.wikipedia.org/wiki/Mitchel_Resnick)

*Vex Inventor's Guide* . (2008). Recuperado el 26 de Abril de 2016, de <http://content.vexrobotics.com/docs/inventors-guide/main-2008/vex-inventors-guide-07022008.pdf>

### **Portada tomado de:**

<http://www.vexrobotics.com/vexedr/competition/>

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Arduino\\_Logo.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Arduino_Logo.svg)

<http://shop.lego.com/en-US/LEGO-MINDSTORMS-EV3-31313>

<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/build-a-robot/ev3rstorm>

<http://electro-robotica.blogspot.com.co/>

