

Currículo INSA: Club de Robótica

Por Boris Sánchez Molano · 2006-12-03

EDUTEKA presenta la actualización del Currículo INSA de Informática para grados 2º a 11º. Los cambios respecto al currículo anterior obedecen a la experiencia ganada en su aplicación a lo largo de varios años. Continúan siendo propósitos básicos de este, ofrecer lineamientos educativos para la adquisición de competencias en el uso de las TIC, como también utilizarlas para mejorar el aprendizaje y la comprensión de otras materias. Disponible en formatos: html, pdf, rtf, y texto.

CLUB DE ROBÓTICA

[Presentacion](#) | [Metodologia](#) | [Contenidos](#) | [Actividades](#) | [Logros](#)

TEMAS

Los temas que se cubren en el Club de Robótica se trabajan en tres fases:

(A) Introducción a la robótica; (B) Diseño de robots que cumplan los objetivos de aprendizaje establecidos para el proyecto; (C) Programación de estos para que realicen las tareas descritas en las actividades que se proponen.

GRADOS

El Club de Robótica se realiza con 8 estudiantes de los grados 8º y 9º (4 de cada grado) organizados en dos equipos. En cada uno de ellos deben participar 2 niños y 2 niñas.

OBJETIVO GENERAL

Realizar Proyectos en los que mediante el diseño, la construcción y la programación de robots los estudiantes puedan, por una parte, visualizar, explorar y comprobar conceptos de razonamiento mecánico (física aplicada), y por la otra, formular y experimentar alternativas para solucionar problemas o realizar tareas. Se busca además, estimular el desarrollo de habilidades para trabajar colaborativamente con sus compañeros y para tomar decisiones como equipo, esto se refiere a poder escucharse, a discutir y a respetar las ideas y opiniones de otros.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Al finalizar el Club, el estudiante estará en capacidad de:

- Comprender, utilizar y poner en práctica conceptos de razonamiento mecánico (física aplicada) tales como: fuerza, velocidad, aceleración, fricción (rozamiento) centro de gravedad, engranajes, torque, relación, transmisión, ventaja mecánica, trabajo, potencia, etc.
- Utilizar creatividad para diseñar, construir y programar robots
- Participar activamente en proyectos realizados en equipo, colaborativamente [73]
- Solucionar problemas mediante acuerdos con compañeros
- Utilizar herramientas informáticas para programar los robots

DESCRIPCION

El Club de Robótica es un espacio de experimentación, en el que se aplican estrategias tanto de aprendizaje activo como constructorista. En él se plantean problemas y los estudiantes generan maneras creativas y posibles para resolverlos [74]. Se utilizan Kits para Robótica de Lego Mindstorms (conjuntos de elementos de robótica) [75], cada uno de ellos compuesto por fichas de Lego (aproximadamente 800), un ladrillo programable (RCX), un lenguaje de programación icónico llamado

RoboLab [77] y algunos sensores (tacto, luminosidad, etc [76]). Los robots que se construyen con los elementos de estos Kits son resistentes y no demandan conocimientos de electrónica para funcionar.

Con el Club de Robótica se busca facilitar, mediante experimentación, el aprendizaje de conceptos de razonamiento mecánico (física aplicada) tales como: fuerza, velocidad, aceleración, fricción (rozamiento) centro de gravedad, engranajes, torque, relación, transmisión, ventaja mecánica, trabajo, potencia, etc.

Las actividades se realizan con el apoyo del facilitador (docente), quien a lo largo del proyecto formula a los estudiantes preguntas retadoras y pertinentes que los orienten y les permitan deducir los conceptos necesarios para cumplir con los requerimientos del proyecto que están trabajando. Además, mediante actividades de programación de robots, el Club pretende ofrecer a los estudiantes oportunidades para desarrollar creatividad, pensamiento algorítmico y habilidad para la solución de problemas.

menu

METODOLOGÍA

El Club funciona durante la totalidad del año lectivo en horario extracurricular (un día a la semana, entre 3:30 y 5:30 pm, al término de la jornada escolar). Las actividades se llevan a cabo, según sean las necesidades, en un salón dotado con por lo menos un computador o en un aula con una superficie lisa de por lo menos 9 metros cuadrados y buena iluminación.

Como ya se dijo, el Club está integrado por 8 estudiantes que se reparten en dos equipos. Se tiene en cuenta que los equipos conserven el equilibrio respecto al género y al grado que cursan sus participantes.

En el desarrollo de las actividades del Club y para que este sea más retador e interesante, se realizan constantemente competencias entre los dos equipos. Además, es importante aclarar que cada estudiante dentro de su equipo, debe asumir uno de los siguientes roles:

- ***Líder del grupo**:*** responsable por la buena marcha del trabajo del equipo; esto es, asegurar que la tarea o el proyecto propuesto se lleve a cabo dentro de las condiciones y los tiempos estipulados. Debe coordinar las tareas y lograr acuerdos con los demás participantes. Esta persona es elegida por los miembros del equipo.
- ***Especialista en materiales**:*** responsable de administrar los materiales de los Kits y de seleccionar los mas adecuados para la tarea propuesta. Se encarga de mantener el orden, distribuir los elementos dentro de su equipo y guardarlos, inventariados, al finalizar la cada sesión. Su papel es muy importante puesto que debe trabajar muy de cerca con el Constructor para realizar el proyecto.
- ***Constructor**:*** responsable del diseño y construcción del robot. Esta persona debe acordar con los demás miembros del equipo cómo se llevara a cabo el proyecto y qué diseño tendrá el robot; además, debe coordinar su trabajo con el del especialista en materiales para decidir cómo utilizar de la mejor manera los recursos disponibles. En la fase de programación del robot, es el encargado de llevar el registro de los datos del proyecto para su análisis posterior (toma de tiempos, documentación de las diferentes actividades o acciones, etc.).
- ***Programador**:*** responsable de la programación del robot. Debe estar en permanente contacto con el constructor puesto que la programación varía dependiendo del diseño acordado y la tarea que con el se quiera cumplir. En la fase de diseño es el encargado de llevar el registro de los datos del proyecto para su análisis posterior (toma de tiempos, documentación de las diferentes actividades o acciones, etc.).

Al inicio de cada proyecto los miembros de los equipos deben intercambiar los roles arriba descritos. Puede darse el caso de que en algunos proyectos no sea necesario asignar uno de los cargos o que este lo desempeñen dos estudiantes. La asignación de estos roles no implica que solo un miembro del equipo va a aprender a diseñar o a programar, pues se debe permitir a todos los participantes expresar sus ideas y

opiniones, pero la persona responsable de cada cargo debe llegar a consensos con el resto del grupo para que este funcione como equipo y cumpla con los objetivos establecidos. Así, todos aprenden a diseñar y a programar los robots, pero solo uno de ellos es responsable de que la tarea se lleve a cabo. Esta metodología posibilita que todos los miembros del grupo asuman los diferentes cargos y que no sea uno solo el que lleva las riendas del proyecto. Además, se busca que aprendan a solucionar problemas teniendo en cuenta la opinión de los demás compañeros y a que cada uno se responsabilice de sus acciones.

Los siguientes criterios sirven para seleccionar los participantes del Club:

- Gusto e interés por la Informática
- Demostrar compromiso y responsabilidad en la realización de tareas
- Creatividad
- Disposición para trabajar en grupo
- Facilidad para exponer sus ideas
- Demostrar respeto y tolerancia por las ideas de los demás.

menu

CONTENIDOS

[Introducción](#) | [Diseño y contrucion de robots](#) | [Programación Robolab](#)

INTRODUCCIÓN

PRIMEROS PASOS

- Entender qué es un robot
- Comprender conceptos básicos de robótica (cuerpo, control y comportamiento)
- Comprender el estado actual de la robótica en el mundo
- Entender los tipos de trabajos que puede realizar un robot (trabajos riesgosos o mecánicos)

CUERPO (DISEÑO)

- Conocer los tipos de robots que se diseñarán y construirán en el Club
- Entender las implicaciones que tiene la forma, estabilidad, resistencia y peso del robot
- Analizar varios ejemplos de robots desde el punto de vista de su diseño

CONTROL (PROGRAMACIÓN)

- Comprender el papel de la programación en el funcionamiento de un robot
- Comprender la importancia de la información proveniente de sensores
- Utilizar las estructuras de control más sencillas (secuencial, decisión, iterativa)
- Utilizar los comandos más sencillos de un lenguaje de programación

COMPORTAMIENTO (FUNCIONALIDAD)

- Comprender los comportamientos básicos que puede tener un robot

- Comprender la importancia de la confiabilidad de los diseños y de los programas

contenido #menu

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ROBOTS

MATERIALES

- Tener una visión general de las piezas que conforman un Kit de robótica Lego
- Comprender las diferentes formas y funciones de las piezas de Lego del Kit
- Entender las relaciones entre las diferentes piezas de Lego
- Entender el mecanismo de ensamble de las diferentes piezas de Lego
- Identificar las diferentes partes del ladrillo programable (RCX)
- Conectar dispositivos a los puertos de salida del RCX (motores, lámparas, etc)
- Conectar dispositivos a los puertos de entrada del RCX (sensores, etc)

ELEMENTOS DE DISEÑO

- Comprender la importancia de la imaginación y la creatividad para diseñar robots
- Entender la importancia de seguir instrucciones
- Leer e interpretar esquemas de robots

- Comprender la importancia que tienen en el diseño de robots, conceptos de razonamiento mecánico (física aplicada) tales como: fuerza, velocidad, aceleración, fricción (rozamiento) centro de gravedad, engranajes, torque, relación, transmisión, ventaja mecánica, trabajo, potencia, etc.
- Comprender la importancia de la estabilidad, la resistencia y el peso en el diseño y la construcción de un robot
- Entender la relación entre engranajes y velocidad

FORMA Y FUNCIÓN

- Ensamblar las ruedas y los ejes más apropiados para las funciones que van a desempeñar los diferentes tipos de robots
- Utilizar correas, poleas y piñones en la construcción de un robot que cumpla con un diseño particular
- Comprender cómo inciden los diferentes tipos de ruedas en la velocidad que puede alcanzar un robot.
- Comprender y utilizar conceptos como centro de gravedad, potencia, fricción (rozamiento), transmisión y velocidad en el diseño de un robot

SENSORES

- Comprender qué es un sensor y cómo funciona
- Conocer los diferentes tipos de sensores que trae un Kit

- Comprender cómo incide la utilización de sensores en la estructura (forma) de un robot
- Ubicar apropiadamente sensores en un robot (tacto, luz, temperatura, rotación, etc) de acuerdo con la función que se espera que estos cumplan

contenido #menu

PROGRAMACIÓN CON ROBOLAB

PRIMEROS PASOS

- Comprender en qué consiste la programación del Ladrillo RCX y cuál es el alcance de esta programación para cumplir los objetivos propuestos por el Club
- Abrir y cerrar la aplicación Robolab [77]
- Abrir y cerrar un programa existente
- Comprender el funcionamiento de un lenguaje de programación icónico
- Diferenciar entre las opciones “Pilot” e “Inventor” que ofrece Robolab
- Crear un programa nuevo
- Guardar un programa en una unidad de almacenamiento
- Utilizar las funciones de ayuda que ofrece el software

LADRILLO PROGRAMABLE RCX

- Ubicar y utilizar los puertos de Entrada y Salida del RCX
- Comprender y utilizar los controles del RCX (puertos y botones)
- Leer e interpretar mensajes en la pantalla del RCX
- Conocer y utilizar los programas integrados que vienen con el RCX
- Establecer comunicación entre el RCX y un computador por medio del transmisor de rayos infrarrojos

ÍCONOS BÁSICOS

- Reconocer y utilizar los comandos de inicio, fin y detener
- Identificar y aplicar los comandos de salidas simples y generales (motor adelante, motor reversa, enciende lámpara, toca sonido, cambia dirección)
- Identificar y usar los comandos de esperar por: tiempo, presión, luz, temperatura, rotación, ángulo, oscuridad, brillo
- Reconocer y aplicar los comandos modificadores (entrada 1, salida A, nivel de potencia, número al azar, cronómetro)
- Identificar y utilizar los comandos de música (nota, silencio, duración)
- Identificar y usar los comandos de estructuras (condicional de sensor, multitarea, recursión, saltar, aterrizar)
- Reconocer y utilizar los comandos de contenedor (agregar, retirar, llenar)

- Identificar y aplicar los comandos de comunicación RCX a RCX
- Identificar y usar los comandos de inicialización (vaciar, cronómetro en cero, sensor de ángulo en cero)

ESTRUCTURA LÓGICA

- Utilizar secuencias de comandos en la programación de un robot
- Utilizar sensores y comandos para hacer que un robot tome decisiones dependiendo de las condiciones del entorno
- Utilizar comandos para crear ciclos (programar una o varias acciones en forma repetitiva mientras se cumpla una condición)
- Elaborar programas con subrutinas.

contenido #menu

ACTIVIDADES

Los robots y nuestro entorno

Mediante una lluvia de ideas en la que participen todos los integrantes del Club, reflexionar acerca de la evolución de la tecnología o las TIC que ha(n) llegado a convertirse en parte integral de la vida cotidiana; de cómo identificar robots que se encuentran en el entorno; y dar algunos ejemplos que demuestren cómo su uso es cada día más común. Además, solicitar a los estudiantes identificar las principales diferencias entre distintos tipos de robots y elaborar a partir de ellas una definición de qué es un robot.

¿Qué es un robot?

Con esta actividad se busca que los estudiantes reconozcan las diferencias existentes entre un robot y una máquina. Al tiempo que identifican diferentes tipos de robots de acuerdo con su diseño y función, entiendan cómo la programación se relaciona con el diseño y la función. Se hace una reflexión sobre los tres conceptos fundamentales de la robótica: diseño, función y programación; por último, se analiza el futuro de la robótica examinando los aspectos éticos del uso de esta tecnología.

Presente y futuro de la robótica

En esta actividad los estudiantes reflexionan respecto al papel que desempeñan los robots y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en nuestro entorno, enfocándose en el aspecto ético en su uso. Se promueve el que los estudiantes expresen sus ideas respecto a los robots su visión sobre el futuro de estos y de las TIC; en especial, la relación hombre-tecnología.

Grand Prix

Actividad en la que los equipos realizan una competencia (carrera) entre carros (robots). En ellas se cronometra el tiempo que tarda cada carro en recorrer una distancia determinada y al carro ganador (el que haya recorrido la distancia en menor tiempo) se da un determinado número de puntos. El equipo que logre acumular más puntos en 5 o 7 en estas pruebas, será el vencedor. Con esta actividad se puede demostrar cómo incide la estructura (forma) del robot sobre la función que debe desempeñar.

Se debe resaltar la relación que existe entre el diseño y conceptos como:

- peso
- velocidad
- fricción (rozamiento)
- tipo de superficie (lisa, rugosa, irregular, pendiente, etc)

- relación entre piñones de diferentes tamaños
- gravedad
- inercia
- fuerza
- potencia
- estructura

Programación básica

Actividad en la que los estudiantes aprenden a programar los motores de los robots que diseñen y la utilización de comandos básicos como:

- adelante
- reversa
- pausa
- tiempo
- dirección

Resistencia

Con esta actividad se pone a prueba la resistencia de la estructura de un robot que debe desplazarse por un terreno irregular, cargado con un peso determinado, sin que se le salgan piezas (se desarme) o se inmovilice.

La estabilidad y la resistencia son fundamentales en el diseño del robot; los estudiantes deben tener en cuenta conceptos como:

- centro de gravedad
- equilibrio
- resistencia
- polígono de soporte
- fuerza
- peso
- inercia

Lucha de robots

En esta actividad se enfrentan (luchan) los robots de ambos equipos. Para ello, se dibuja en el piso una circunferencia sobre la cual se ubican los robots frente a frente. Los robots deben empujarse hasta que uno de ellos quede fuera del círculo.

Los equipos compiten para demostrar cuál es el robot más fuerte y, al momento de diseñar el robot, deben tener en cuenta conceptos cómo:

- fuerza
- relaciones
- engranajes
- fricción (rozamiento)

- peso
- empuje
- análisis vectorial

¿Cuál es el mejor?

En esta actividad los dos equipos diseñan y construyen un carro-robot siguiendo los criterios dados por el docente. Esta competencia debe arrojar cuál equipo es, a juicio del profesor, el mejor constructor; para esto, se pueden utilizar los siguientes parámetros:

- presentación
- resistencia
- estabilidad
- adaptabilidad a diferentes terrenos y superficies
- relación velocidad-fuerza

Giros y vueltas

En esta actividad, los estudiantes programan los robots para que realicen giros, vueltas y círculos. Para hacerlo, deben tener en cuenta un número de variables y utilizar comandos para:

- detener uno o más motores
- variar la dirección de rotación del motor

- realizar pausas en uno o ambos motores
- realizar pausas temporizadas

Utilización de sensores

Actividad en la que se diseñan robots provistos de sensores para detectar ciertas condiciones del entorno (luz, temperatura, barreras, etc). A partir de las condiciones identificadas por los sensores, el robot debe tomar decisiones autónomamente. Por ejemplo, los sensores de toque permiten al robot determinar cuándo detener su avance y/o realizar otra acción que dependa por ejemplo de la cantidad de luz (luminosidad) presente en un sitio determinado.

Robots autónomos

Actividad que busca que los estudiantes diseñen, construyan y programen robots que tomen decisiones de manera autónoma, basándose en la información que obtengan de su entorno. Por ejemplo, un robot que, utilizando sus sensores, pueda mantenerse sobre la superficie de una mesa sin caerse o permanecer en un área con determinada cantidad de luz (luminosidad).

menu

LOGROS

<https://eduteka.icesi.edu.co/estandaresestux.php>

1. *Operaciones y conceptos básicos*
2. *Problemas sociales, éticos y humanos*
3. *Herramientas de las TIC para la productividad*
4. *Herramientas de las TIC para la comunicación*
5. *Herramientas de las TIC para la investigación*
6. *Herramientas de las TIC para la solución de problemas y la toma de decisiones*

Al finalizar el Club de Robótica el estudiante debe demostrar los siguientes desempeños:

- Nombra al menos cinco máquinas creadas y utilizadas por el hombre que representen avances tecnológicos importantes y explica en sus propias palabras el papel que han desempeñado en la historia de la humanidad. **[A, B]**
- Nombra al menos cinco robots cuya presencia sea cada vez más común en su entorno. **[A, B]**
- Explica en un ensayo de al menos 200 palabras, hecho con un procesador de texto, cuál ha sido la evolución de la robótica. **[A, B]**
- Identifica 4 diferencias y similitudes entre un robot y una máquina especializada para realizar una tarea. **[A, B]**
- En el diseño y construcción de robots, aplica conceptos básicos de razonamiento mecánico (física aplicada). **[A, F]**
- Utiliza el pensamiento algorítmico para ensamblar en forma lógica y ordenada las piezas que componen un robot. **[A, F]**
- En la programación de los robots construidos, utiliza diversas estructuras y comandos que ofrece Robolab (decisiones, tareas, procedimientos, etc). **[A, F]**
- Programa los robots construidos para que presenten un comportamiento previamente establecido. **[A, F]**

menu