

# IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ROBÓTICA PEDAGÓGICA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Por **Mónica María Sánchez C.**  
**mmsanchez@caramail.com**

## ¿Que es Robótica pedagógica?

La robótica pedagógica es una disciplina que tiene por objeto la generación de ambientes de aprendizaje basados fundamentalmente en la actividad de los estudiantes. Es decir, ellos pueden concebir, desarrollar y poner en práctica diferentes proyectos que les permiten resolver problemas y les facilita al mismo tiempo, ciertos aprendizajes.

La robótica pedagógica se ha desarrollado como una perspectiva de acercamiento a la solución de problemas derivados de distintas áreas del conocimiento como las matemáticas, las ciencias naturales y experimentales, la tecnología y las ciencias de la información y la comunicación, entre otras. Uno de los factores mas interesantes es que la integración de diferentes áreas se da de manera natural.

En este ambiente de aprendizaje innovador los estudiantes ocupan la mayor parte del tiempo simulando fenómenos y mecanismos, diseñando y construyendo prototipos que son representaciones micro de la realidad tecnológica circundante, o son sus propias invenciones.

En efecto, la puesta en marcha de un proyecto de robótica requiere del conocimiento de diversas áreas. Por mencionar algunas, es necesario tener conocimientos de mecánica para poder construir la estructura del proyecto, también se requieren conocimientos de electricidad para poder animar desde el punto de vista eléctrico el proyecto. Así mismo es necesario tener conocimientos de electrónica para poder dar cuenta de la comunicación entre el computador y el proyecto. Finalmente es necesario tener conocimientos de informática para poder desarrollar un programa en algún lenguaje de programación que permita controlar el proyecto [1].

## ¿Porqué promover el uso de Robótica Pedagógica en las Instituciones Educativas?

La presencia de Tecnologías en el aula de clase, busca proveer ambientes de aprendizaje interdisciplinarios donde los estudiantes adquieran habilidades para estructurar investigaciones y resolver problemas concretos, forjar personas con capacidad para desarrollar nuevas habilidades, nuevos conceptos y dar respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual.

Un ambiente de aprendizaje con Robótica pedagógica, es una experiencia que contribuye al desarrollo de la creatividad y el pensamiento de los estudiantes.

Algunos de los logros de los estudiantes que participan en este ambiente de aprendizaje son:

Construyen estrategias para la **resolución de problemas**. Utilizan el método científico para probar y generar nuevas hipótesis sobre la solución, de manera experimental, natural y vivencial de cada estudiante.

Utilizan **vocabulario especializado** y construyen sus propias concepciones acerca del significado de cada objeto que manipulan. Además, toman conciencia de su proceso de aprendizaje y valoran su importancia, al ocupar su tiempo libre en una actividad mental permanente y retadora.

**Estimaciones y mediciones:** Seleccionan las piezas de construcción como ejes, engranajes, poleas, además de los actuadores y sensores que son más útiles según el diseño que se ha propuesto.

Amplían el currículo escolar atendiendo a sus intereses e investigando dentro de su medio socio-cultural.

Reconoce y clasifica; toma decisiones sobre la conveniencia del uso de ciertas piezas. Estima el tamaño y acople posible entre ellas

**Comparten** sus producciones con la comunidad escolar y familiar, donde se cuestionan, enriquecen y valoran.

Construyen, programan y sincronizan efectos que se integran en un proyecto construido por la totalidad del grupo.

**Forma y función:** determinan las estructuras más adecuadas y la dimensión de las construcciones a partir de los recursos que poseen en el aula de clase o en su entorno familiar.

Desarrollan el **sentido crítico** acerca de sus creaciones y las de sus compañeros, produciéndose un intercambio valioso de experiencias que contribuyen al aprendizaje por medio del análisis y la crítica constructiva.

Interiorizan diversos **conceptos tecnológicos**, tales como: diseño y construcción de prototipos propios o modelos que simulan objetos ya creados por el hombre, aplicación de sensores, estrategias de programación, control y sincronización de procesos.

**Juego e Interacción social:** El trabajo en equipos en busca de un mismo objetivo, en un ambiente lúdico; permite el desarrollo de la autoestima y las relaciones interpersonales [2].

## ¿Cómo implementar un programa de Robótica Pedagógica en una Institución Educativa?

Se han diseñado y desarrollado las siguientes tres estrategias de implementación:

**Desarrollo de una unidad colaborativa entre las áreas de Matemáticas, Ciencias y Literatura.** Básicamente es una unidad de Introducción a la Robótica, donde colaborativamente cada una de las áreas desarrolla desde su perspectiva los aspectos de Historia y Usos de los Robots; los componentes de los Robots y el diseño de Robots. La transferencia de los conocimientos adquiridos en este proceso, se ve materializado al final de la unidad, donde los estudiantes construyen su propio móvil, el cual ha sido diseñado previamente por ellos mismos en la sección Diseño de Robots.

Esta estrategia va dirigida a los grados 8º y 9º de Básica Secundaria. La Intensidad horaria varía entre 15 a 20 horas por cada una de las áreas comprometidas en el desarrollo de la unidad. Para la construcción del robot móvil se estiman 20 horas adicionales.

**Desde el área de Tecnología e Informática.** Se hace trabajo conjunto con los docentes del área de cada institución educativa, con el objeto de proponer y planificar actividades complementarias a las que actualmente se vienen desarrollando en cada plantel, y así introducir desde el área, los conceptos, el diseño y la construcción de modelos de robótica.

Esta estrategia va dirigida a los grados de Básica Secundaria y Media.

**Formación de grupos de jóvenes investigadores en robótica.** Esta estrategia va dirigida a los estudiantes de Educación Media que están interesados en profundizar en el campo de la robótica.

El trabajo del club se divide en cuatro etapas: iniciación, diseño de robots, construcción de robots y socialización. Una vez superada la etapa de iniciación, la dinámica del grupo se centra en un constante desarrollo de las siguientes tres etapas, según las metas del grupo.

**CONTENIDOS**  
**UNIDAD COLABORATIVA ENTRE ÁREAS**  
**Descripción de la unidad**

La siguiente descripción incluye un breve resumen de cada Tarea de Aprendizaje Auténtico (ALT), y proporciona una síntesis de las tareas requeridas en cada una de las tres secciones. La tabla también hace una remisión a la colaboración de los conceptos tratados en las disciplinas de la enseñanza de la ciencia, de las matemáticas, y de Lenguaje.

<b>Sección I Historia y Usos de Robots</b>	<b>Sección II Componentes de Robots</b>	<b>Sección III Diseño de Robots</b>
<b>ALT 1 - Usos del Robot. (ciencia)</b>  Los estudiantes examinarán a través del video y la discusión de grupo, los múltiples usos de los robots. Pasado, presente y futuro.	<b>ALT 1 - Física y Robótica (ciencia)</b>  Los estudiantes demostrarán una comprensión de la relación entre masa, fuerza, trabajo, potencia y energía, y cómo estos conceptos tienen un impacto en la selección de componentes robóticos.	<b>ALT 1 - Diseño de robots utilizando el método científico (ciencia)</b>  Los estudiantes aplicarán conocimientos del proceso del método científico, para diseñar un nuevo tipo de robot.
<b>ALT 2 - Secuencia de instrucciones. (matemáticas)</b>  Utilizando la lógica y la secuencia, los estudiantes escribirán instrucciones para completar tareas específicas	<b>ALT 2 - Programación del Robot (matemáticas)</b>  Los estudiantes serán iniciados en el conocimiento de las diferentes clases de sensores que utilizan los robots. Los estudiantes utilizarán formulas de distancia y cocientes, para poder determinar que tanto debe moverse el robot	<b>ALT 2 - Bosquejo del diseño del Robot (matemáticas)</b>  Los estudiantes harán dibujos técnicos de su robot, utilizando los conceptos de proporción y de escala.
<b>ALT 3 - Examinando la Historia de la Robótica a través de la escritura. (español y literatura)</b>  Los estudiantes deducirán el impacto que han tenido en la sociedad, los robots a través de la historia, y demostrarán su conocimiento y opiniones a través de escritos.	<b>ALT 3 - Pensamiento crítico: ¿Qué hace un buen Robot? (español y literatura)</b>  Los estudiantes utilizarán el conocimiento anterior de los componentes del Robot, para escribir una descripción detallada del robot que desean diseñar.	<b>ALT 3 - Evaluación: ¿Era su robot, un "buen" Robot? (español y literatura)</b>  Lo estudiantes evaluarán a través de un escrito, el diseño de su Robot. Compararán y pondrán en contraste su diseño con el de un Robot ya existente.

**Transferencia de la actividad**

Los estudiantes podrán utilizar lo que han aprendido con el desarrollo de esta unidad, en situaciones verdaderas, construyendo y programando su propio robot.

Comenzarán con sus propios robots diseñados en la unidad, los cuales posteriormente pueden ser modificados con base al laboratorio de robótica que tienen disponible en su Institución Educativa. La meta es construir una robot que pueda realizar tareas específicas [3].

(Tomado de la Base de la Fuerza Aérea Wright Patterson, traducido y modificado por Mónica María Sánchez C.)

## DESDE EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

Desde el área de Tecnología e Informática. Se trabaja en conjunto con los docentes del área de cada institución educativa, para proponer y planificar actividades complementarias a las que actualmente se vienen desarrollando en cada plantel, con el objetivo de introducir desde el área, los conceptos, diseño y construcción de modelos de robótica.

Por tanto los contenidos son diseñados de acuerdo al proceso tecnológico que desarrolla la institución educativa.

### GRUPO DE JÓVENES INVESTIGADORES

#### PRIMERA ETAPA INICIACIÓN

Esta tercera parte sugiere algunas actividades que se pueden adelantar en el grupo de robótica. Estamos seguros que muchas de nuestras actividades, serán replanteadas y modificadas a medida que van adquiriendo experticia en este nuevo conocimiento.

#### *CONCEPTUALIZACIÓN CON BASE EN LOS PRECONCEPTOS DE LOS INTEGRANTES ACERCA DE:*

- LOS ROBOTS
- LOS ROBOTS EN EL MITO
- EN LA EDAD MEDIA
- LOS ROBOTS EN LA CIENCIA
- En Forma literaria, en cuanto a fabricación real
- IMAGEN DE LOS ROBOTS
- Lecturas de Isaac Asimov "que es el hombre"
- Las 3 leyes de la robótica
- El hombre del bicentenario
- Que es un robot
- Que es la robótica
- Campos de la robótica
- Robots industriales
- Propiedades y características de los robots industriales
- Componentes generales de un robot industrial
- Modelo operacional de un robot industrial.
- Generaciones de robots industriales
- Robots no industriales: robots militares, robots promocionales, robots educacionales, robots médicos, robots domésticos o personales, robots de entretenimiento
- Diversidad de la robótica: los exoesqueletos, brazos mecánicos, los simuladores, vehículos a control remoto, robots juguete, brazos manipuladores educacionales, robots de suelo, sondas especiales, maniqués programables, robots promocionales, brazos manipuladores industriales [4].

#### SEGUNDA ETAPA DISEÑO DE UN ROBOT

Se conforman grupos de interés para el prediseño de un prototipo de robot.

Análisis de factibilidad sobre los prediseños.

Mi prediseño ya existe? Como funciona?, que mejoras le quiero hacer?

Organización del material requerido para la construcción.

Estudio de materiales

#### TERCERA ETAPA CONSTRUCCIÓN

FASE MECÁNICA. Estructura anatómica del robot

- ESTRUCTURAS Y RAMPAS
- MOVIMIENTO CON OPERADORES MECÁNICOS
  - Operadores mecánicos sencillos
  - Palancas, bielas, levas, transmisión de movimiento
- OPERADORES Y ESTRUCTURAS DESMONTABLES
  - Manivela-polea
  - Biela-embolo
  - Balancín-palanca
  - Reductores de velocidad

FASE ELÉCTRICA

•CONCEPTO DE ENERGÍA, existen 3 fuentes de energía fundamentales que son utilizadas para proveer de movimiento a los robots, la neumática, la hidráulica y la eléctrica.

•MOVIMIENTO CON OPERADORES ELÉCTRICOS

- Circuito
- Pila
- Conductor
- Receptor
- Resistencia
- Interruptor
- Cortocircuito
- Motor eléctrico

FASE ELECTRÓNICA

- SENSORES
- CONVERTIDORES
- TRANSDUCTORES
- CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

**Sensores y la interfaz electrónica**

Sensores: sin sensores un robot es tan solo una máquina. Los robots necesitan sensores para ubicar su espacio de trabajo y el espacio que están ocupando con su espacio de trabajo. Una vez determinado y separado el espacio propio del robot y su espacio de trabajo, ellos necesitan deducir que es lo que está pasando en su entorno y estar listos para reaccionar en función de las situaciones ante las cuales están siendo confrontados

FASE INFORMÁTICA. Control del robot

- PROGRAMACIÓN
- Operadores
- Ciclos
- Manejo de variables

Fallas mas frecuentes de los robots

**CUARTA ETAPA SOCIALIZACIÓN**

Realización de una feria de Robótica, donde los integrantes muestran sus productos a sus padres, compañeros de estudio y demás miembros de la comunidad educativa.

**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Ruiz-Velasco Sánchez, Enrique. Ciencia y Tecnología a través de la Robótica Cognoscitiva. Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU). UNAM. México
- [2] Tomado de "La robótica pedagógica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Fundación Omar Dengo. Costa Rica
- [3] Tomado de Robotics in the Classrom, Introduction to Robotics, Wright Patterson AFB, Ohio 45433
- [4] Ruiz-Velasco Sánchez, Enrique. Robótica Pedagógica. Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU). UNAM. México

**CRÉDITOS:**

Artículo Escrito por Mónica María Sánchez C. Ingeniera en Instrumentación y Control con conocimientos en Informática Educativa, estudios realizados de maestría en Ingeniería electrónica y computación e investigadora en las siguientes áreas: Evaluación Software Educativo, Robótica Educativa, Informática Educativa, Recursos y ambientes de aprendizaje.

[mnsnica18@hotmail.com](mailto:mnsnica18@hotmail.com) / [mmsanchez@caramail.com](mailto:mmsanchez@caramail.com)