

# **La Robótica Educativa y su aporte a la convivencia escolar y el desarrollo de la inteligencia emocional.**

**Autor: Edgar Darío Peña Arango\***

**IE. Escuela Normal Superior Pedro Justo Berrío**

**Santa Rosa de Osos**

---

\* Licenciado en Ciencias Naturales y Salud, Comunicador Social y Periodista, Especialista en Administración de la Informática Educativa, Maestrante de Tecnologías de la Información y la Comunicación.

---

A partir de lo planteado por (Ferreira Szpiniak & Rojo, 2006; Zúñiga, 2012), la Robótica Educativa se entiende como el escenario de aprendizaje en el que se desarrollan múltiples procesos para la creación, construcción y puesta en funcionamiento de dispositivos con estructura y control automatizado, partiendo del diseño mental y su posterior validación física.

En palabras de (García Hurtado, Castillo García, Jiménez, & Javier, 2012), la robótica ha comenzado a dejarse ver en la sociedad como recurso para la solución de diferentes problemas de manera autónoma y segura para las empresas, ha venido explorando campos importantes y necesarios como la educación que busca con su aplicación que el estudiante desarrolle competencias para planear, diseñar, ejecutar, poner a prueba sistemas robóticos que cumplan funciones de todo tipo.

Según (García Hurtado, Castillo García, Jiménez, & Javier, 2012), en Colombia se ha venido introduciendo muy tímidamente la robótica en los niveles de básica primaria y básica secundaria, pero no en todos los grados. Este campo aún está en proceso exploratorio y los docentes no tienen la formación al respecto; además, de la poca infraestructura para funcionar. Se limita a la participación en pequeños clubes extra-clase, concursos locales, nacionales y muy pocas veces se integra en el currículo como temario académico.

En concordancia con lo anterior, la robótica en la escuela actúa como integradora de saberes desde la tecnología, en los diferentes ejes temáticos contemplados en el plan de estudios; como los operadores de la transformación de la energía, del movimiento, organización y gestión, herramientas y procesos de trabajo, metrología, construcción y montaje, que hacen del aula un ambiente interesante para aprender (Pinto Salamanca, Berrera Lombana, & Pérez Holguín, 2010).

La novedad que supone para los niños y jóvenes la implementación de la robótica en la escuela, se convierte para el maestro más ambicioso en una exigencia y compromiso por demostrar las bondades y aportes al desempeño académico y social, poder corroborar con hechos que aquel que acceda al aprendizaje de los elementos integradores de esta rama del saber, puede fortalecer sus habilidades de pensamiento de orden superior, ser una persona que fácilmente puede resolver muchos problemas que en la cotidianidad se presenten.

La actualidad ha exigido que se deba incorporar en la planeación didáctica del área de Tecnología, a la robótica como otro aspecto más para trabajar con los estudiantes. Ésta rama específica permite como ya se ha mencionado, que quienes accedan a ella desarrollen competencias y habilidades en ambientes de aprendizaje nuevos, armónicos, atractivos, diferentes; generando en los jóvenes un interés distinto por aprender como complemento a sus necesidades actuales de conocimiento, a partir de situaciones problemas; e integrados con otras áreas afines como matemáticas, informática etc., cabe mencionar algunas ventajas que trae para todos esta herramienta educativa en la escuela y fuera de ella:

- Desarrolla la inteligencia lógico-matemática porque se deben aplicar cálculos numéricos en procesos de programación.
- Desarrolla la inteligencia interpersonal a través de la socialización de ideas y trabajos adelantados en equipo.

- Desarrolla la inteligencia emocional al trabajar con sus compañeros, manejar información, respetar la opinión de los demás y reconocer en el otro a un ser social.
- Desarrolla la creatividad y destrezas manuales para construir el robot.
- Desarrolla habilidades de investigación y manejo adecuado de la información.

Construir o ensamblar pequeños dispositivos que cumplan una función en la clase de tecnología es un evento casi mágico para los estudiantes, los cuales están acostumbrados a ver las cosas funcionando y ponerlos en acción por medios mecánicos o electrónicos; es un aspecto relevante que fortalece el trabajo en equipo y la colaboración, lo anterior en concordancia con lo afirmado por (Posada, 2009).

El proceso de enseñanza de la Tecnología y la Informática en la Escuela Normal Superior Pedro Justo Berrio está enfocado desde el conocimiento del mundo que rodea al estudiante, de comprender el por qué de las cosas, cuándo y cómo surgen, y su aporte a la satisfacción de las necesidades; integrando el uso racional de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, para dar respuesta a los estándares que el MEN (Ministerio de Educación Nacional) ha establecido en el país; a partir de ellos se ha venido orientado las estrategias adecuadas para cumplir con los procesos, que van enfocados a establecer la investigación como eje articulador, no se utiliza la estrategia de tareas porque lo que se desea es fortalecer la responsabilidad en el tiempo escolar, pero se deja abierta la posibilidad de ampliar o consultar información desde la casa y eso lo hacen los estudiantes sin ninguna presión.

El aprendizaje de la Tecnología requiere conocer muchos datos y hechos concretos. Parte de esos datos necesarios para aprender Tecnología deben enseñarse en las aulas, pero otros son de conocimiento *público*, pues hacen parte de la interacción cotidiana con los objetos. No hay que enseñar a los niños que los

objetos no soportados caen: es un hecho que ellos conocen desde una edad sorprendentemente temprana, desde la cuna. Pero una cosa es tener un dato, conocer algo como un hecho y otra darle sentido o significado. Comprender un dato requiere utilizar *conceptos*, es decir relacionar esos datos dentro de una red de significados que explique por qué se producen y qué consecuencias tienen.

Conocer un dato nos permite, en el mejor de los casos, predecirlo, reproducirlo, pero no darle sentido o interpretarlo. ¿Cómo se invierte el giro a un motor? ¿Existe la teleinmersión?. Responder a estas preguntas requiere conocer otros hechos y sobre todo otros conceptos, por lo que interpretar o comprender un dato es más difícil que conocerlo. Los hechos o los datos deben aprenderse literalmente, de un modo reproductivo; no es necesario comprenderlos.

En general, el aprendizaje factual de contenidos como se han explicado anteriormente suele consistir en la adquisición de información verbal literal (por ej., nombres, vocabularios, etc.) o de información numérica (por ej., aprenderse la tabla de multiplicar). Algunos de estos datos pueden tener un significado y pueden ser comprendidos.

La Tecnología proporciona algunos datos nuevos, a veces muchos, incluso demasiados, pero sobre todo debe proporcionar marcos conceptuales para interpretar no sólo esos datos nuevos, sino también la información factual que los alumnos tienen sin necesidad de estudiar Tecnología, que, en la sociedad de la información y el conocimiento a la que nos referimos, son cada vez más abundantes.

Por tanto, pretender que los estudiantes aprendan la Tecnología como un conjunto de datos o como un sistema de conceptos implica formas totalmente diversas de orientar la enseñanza y, por consiguiente, actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación totalmente distintas.

En realidad ambos tipos de conocimiento verbal pueden considerarse complementarios, pero su peso en el currículo no puede ser equivalente. En general, teniendo en cuenta las metas para la educación en tecnología, la enseñanza de los contenidos verbales tiende a orientarse hoy en día más hacia la comprensión y experimentación que hacia la mera acumulación de datos.

Según (Proust, 1913), El verdadero viaje del descubrimiento no consiste en buscar nuevos territorios, sino en tener nuevos ojos. Aquí la idea principal es la de transposición didáctica (Chevallard, 1985), que indica los procesos por medio de los cuales el conocimiento científico se transforma de manera que sea posible el aprendizaje en los estudiantes, independientemente de su edad y de sus condiciones socioculturales. Como estas últimas son extremadamente diversas también lo es la transposición didáctica. A pesar de ello, una condición necesaria es que el conocimiento no deje de ser riguroso y abstracto. Resumiendo, la transposición didáctica es la transformación del conocimiento científico en un conocimiento posible de ser enseñado en un aula específica a unos estudiantes particulares.

La escuela como centro de formación permanente en el que se modela al ser humano para ser integrado a la sociedad, es como lo afirma (Freire, 2011); un lugar en el que no solamente se tienen espacios físicos, equipos, recursos y demás, sino también, gente que trabaja, que estudia, que se alegra, se conoce, se estima. En relación con esto, el proceso pedagógico impartido en las áreas de Tecnología e Informática debe ser actualmente movilizador de experiencias que integren la teoría y la práctica; logrando con ello, que los estudiantes se motiven para crear proyectos, entender que deben ser preparados en función de saber solucionar problemas, pasar de ser sujetos pasivos a sujetos que constantemente están explorando para conocer, de mayor proactividad.

A partir de lo expresado por (Restrepo, 2006), el Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología que activa el trabajo en el estudiante, permitiendo movilizar su

estructura mental para generar aprendizajes significativos, basado en procesos de descubrimiento y construcción; cuyas fases ordenadas secuencialmente llegan al planteamiento, análisis, proposición y solución de problemas. A su vez (Restrepo, 2006) continúa afirmando en éste punto, que el maestro debe manejar muy bien la visión para conectar al aprendiz con el conocimiento y brindar estrategias válidas para que éste encuentre la información necesaria.

De la misma manera, en atención a lo que menciona (Astolfi, 1999, p.21), aprender es sinónimo de equivocarse y cuando se desconoce este asunto se pierde el rumbo del proceso escolar. Si el estudiante sabe que se equivoca puede hacer un re-direccionamiento y corregir las fallas para avanzar. A su vez es necesario aplicar procesos de seguimiento y evaluación constante, cuyo objetivo no es descubrir la falla para castigar o sancionar sino para remediarla y reconducirla a fin de alcanzar el éxito escolar.

En el trabajo de aula, al desarrollar propuestas didácticas pensadas, diseñadas, validadas por el docente, aparece una dificultad en los estudiantes y es el poco o mínimo entrenamiento en el seguimiento de instrucciones de manera escrita o verbal, se añade también, fallas en el proceso de lectura y comprensión de textos o en muchos otros casos, dificultad en la estructuración de las guías por parte del docente (Astolfi, 1999, p. 50).

En el mejor de los casos cuando el estudiante comprende las instrucciones, éste debe proceder a desarrollarlas una por una secuencialmente y debe inferir cada una de las fases que se incluyen, entender el cúmulo de acciones que se le ha entregado y proceder al desarrollo de los productos bien sea que se diseñen o se construyan en las salas especializadas de Informática o Tecnología como infiere (Astolfi, 1999, p. 52).

El Aprendizaje Basado en Problemas como actividad individual o grupal se desarrolla durante un período de tiempo, resultando con ello la elaboración de un

producto, la presentación o el resultado investigativo de algo. Se compone de varias fases o etapas que pueden estar descritas en una línea de tiempo; las cuales se llevan a cabo incluyendo la evaluación formativa a medida que el proyecto avanza.

Ésta metodología integrada al trabajo del aula de clase, permite la diversidad de expresión de los alumnos según su interés, capacidad y autonomía, conduce a un aumento de la motivación que puede tener un efecto positivo en el aprendizaje, los proyectos son desarrollados con enfoques constructivistas e involucra a todas las personas para trabajar en un mismo proyecto.

El trabajo parte de una pregunta esencial que el maestro propone para ser desarrollada a profundidad, se debe asegurar que sea relevante para los estudiantes, por ello se involucran en su planificación, se traza una ruta de investigación para tener presente los componentes del proyecto y su orden estricto de ejecución, se establecen puntos de referencia para la teorización de manera tal que su producto sea válido. Se pretende que dicho proyecto sea sencillo y acorde a la edad, motiva a discusiones grupales, entre pares, aportes personales, investigación con calidad, desarrollo de propuestas.

Dentro de los roles que permite esta metodología está la del monitor que facilita el trabajo de campo, valida cada paso del proceso, debe conocer muy bien al grupo de pares y sus habilidades, asesorar el proyecto en cuestiones de calidad y su impacto en la solución que se quiere encontrar, utilizar rúbricas para ir monitoreando el avance del producto, proyecto o informe final e identificar dificultades antes de culminar la propuesta y en casos eventuales tomar partido de la investigación. De ahí que la evaluación se haga permanentemente, auténtica, que se pueda reflexionar de manera individual y en grupo sobre los logros y desaciertos, qué requiere cambio, compartir ideas que llevan a nuevas investigaciones y nuevos proyectos. Lo anterior ha dejado dilucidar la importancia de que el estudiante sepa de primera mano los puntos que serán evaluados para

lograr la máxima calificación y estar motivado desde el principio hasta el fin como si se tratase de una competencia muy sana; donde no existe escalafón de puestos; pero se valora el proceso y su presentación final.

Algunos factores que se deben tener en cuenta en la ejecución de la metodología que se está presentando; tienen que ver con el tamaño de la clase, la madurez intelectual de los estudiantes, la motivación que pueden tener con el proyecto, los objetivos que se pretenden lograr en el curso, las preferencias del maestro, disponibilidad de personas expertas que puedan aportar a la propuesta.

Es una muy buena opción para estudiantes con menos experiencia en el trabajo investigativo y de aula, porque potencializa sus habilidades individuales a favor de un grupo de personas que son sus pares académicos, mejora la actitud y el rendimiento de los estudiantes, tiene un enfoque profundo hacia el aprendizaje y mejora las capacidades y actitudes interpersonales hacia los demás compañeros y otras personas.

Para dar cuenta de lo teóricamente expuesto al inicio de éste documento, se describe la experiencia llevada a cabo desde el año 2013 cuando se piensa en integrar un grupo de estudiantes con gustos diversos, aptitudes, edades etc. en el desarrollo de proyectos y que además se ha venido integrando desde el año 1997 en la clase convencional de Tecnología. Es así como la Institución actualmente tiene conformado un Club de Robótica en el que los participantes trabajan lo referente a ensamble y programación de robots y dispositivos electrónicos, utilizando multi-plataformas como “**Arduino**”, “**Scratch For Arduino**”, “**LEGO**”, cuyo fin es analizar cómo se encuentra el medio circundante, identificar las problemáticas de la región y buscar las soluciones acordes para mejorar las condiciones de la comunidad.

En éste grupo interdisciplinario, se tienen estudiantes de diferentes grados que participan activamente en los encuentros tres veces por semana en



horario contrario al escolar, la condición primordial para hacer parte del Club de Robótica es tener un interés marcado por cultivar la academia. Asisten además, varios niños de otros grados que presentan condiciones importantes en su manera de aprender, relacionarse con otros y cuyos casos puntuales están asociados a diagnósticos de Autismo Selectivo, Asperger, Hiperactividad, condiciones particulares de comportamiento entre otros. Quienes asisten a las sesiones de trabajo encuentran un equipo que respeta las opiniones de los demás y saben compartir sus saberes tratando siempre en lo posible por integrarlos a los diseños y construcciones de los proyectos planteados.

Los trabajos que se desarrollan en el Club de Robótica parten de las necesidades de la misma comunidad, se plantea el problema y los integrantes comienzan a realizar una lluvia de ideas que busca elegir la mejor para llevar a cabo, se distribuyen diferentes roles para ir abarcando los criterios que se planteen en la rúbrica, a partir de allí entra en acción un término que está siendo usado en muchos campos incluyendo la industria y es la gamificación donde se aprende de manera divertida cumpliendo tareas reales y serias. Los demás pasos en el proyecto se llevan a cabo en tiempos diferentes pasando por el diseño de la idea elegida, búsqueda de la información, construcción y montaje, pruebas y resultados, evaluación y divulgación.

Los logros más importantes que se han venido alcanzando con los proyectos desarrollados en las clases de tecnología y el Club de Robótica, tienen que ver con participaciones en diferentes eventos como el Desafío Solar, Campamento Antioquia Digital, Feria Central CT+I en la que se obtuvo el primer puesto y de paso el derecho a representar a Colombia en la Feria Internacional de Ciencia y tecnología EUREKA en Lima Perú el año inmediatamente anterior; además, se está participando en la versión 2016 de Design for Change de la Fundación Terpel en la que uno de los proyectos del Club ha sido preseleccionado como uno de los 16 mejores entre 300 propuestas para continuar el proceso final del concurso, se ha participado como invitado al Innovalab 2016 donde se hizo reconocimiento

como el Club más organizado y efectivo de los grupos que se han registrado en el departamento de Antioquia.

Dichos logros están basados en el trabajo disciplinado de todos los participantes, el respeto a la diferencia, la confianza, la experiencia del aula de clase que se traduce en organización, creatividad, alegría, capacidad para descubrir debilidades locales y darle soluciones claras. Los estudiantes invierten su tiempo de manera efectiva en los encuentros y olvidan de paso los malos hábitos que los pueden llevar a entorpecer su sano desarrollo. Sus resultados académicos se notan en aumento y se convierten en excelentes aliados en el trabajo de aula; ya que apoyan los procesos y convencen a otros con su testimonio real, son referente para otros de que estudiar trae su recompensa.

Se pretende continuar ampliando las fronteras de la escuela con los procesos y proyectos pensados desde el Club y el aula de clase, con el único anhelo de poder aportar ideas que motiven el cambio en la región, generar conciencia de que la robótica transforma la manera de pensar, de relacionarse con los demás, de respetar a todos y cada uno de los habitantes de éste planeta y en gran medida se un aporte y motor para la construcción efectiva de la paz.

## Referencias

Astolfi, J. P. (1999). *El "error", un medio para enseñar* (Vol. 15). Sevilla, España: Díada Editora S.L.

Cabero, Almenara, Julio. (1994). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *Comunicar*, octubre.

Castellanos Domínguez, Oscar Fernando; Jiménez Hernández, Claudia Nelcy; Domínguez Martínez, Karen Patricia. (2009). *Competencias tecnológicas: bases*

conceptuales para el desarrollo tecnológico en Colombia. *Ingeniería e Investigación*, Abril-Sin mes, 133-139.

Chevallard, I. (1985). *La transposición didáctica, del saber sabio al saber enseñado*. Francia: Aique.

Ferreira Szpiniak, A., & Rojo, G. A. (2006). Enseñanza de la programación. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 1 (1), 1-8.

Freire, P. (12 de octubre de 2011). *Experiencias Educativas / Secundaria*. Obtenido de <http://paradigmaeducativo35.blogspot.com/2011/10/paulo-freire-definicion-de-escuela.html>

García Hurtado, N. D., Castillo García, L. F., Jiménez, E., & Javier, A. (2012). Plataforma Educativa "ROBI". *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1 (19), 140.

Pinto Salamanca, M. L., Berrera Lombana, N., & Pérez Holguín, W. J. (2010). Uso de la Robótica Educativa Como Herramienta en los Procesos de Enseñanza. *I+D*, 10 (1), 15-23.

Posada, M. Q. (2009). *La Robótica en Educación: Una Aproximación a Modelos Robóticos para los Procesos de Enseñanza Aprendizaje en la Educación Básica y Media*. Tesis, Universidad de San Buenaventura, Medellín.

Proust, M. (1913). *En busca del tiempo perdido, por el camino de Swann* (Vol. 1). Francia: Éditions Grasset.

Restrepo, B. (2006). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 10.