

APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGÍA

Profe: ¿cómo se hacen los juguetes?



Un taller de construcción de juguetes puede generar un ambiente propicio para el aprendizaje de la tecnología. Este tipo de actividad despierta un interés especial en los alumnos que se traduce en expectativas por comprender cómo funcionan los juguetes, pues aquí no se trata de elaborar un juguete cualquiera, sino construir uno en el que algunas de sus partes se mueven por medio de mecanismos que se le incorporan.

¿Por qué educación en tecnología?

Los niños y jóvenes que actualmente crecen expuestos a todo tipo de mensajes alusivos a la tecnología contemporánea, desde su cotidiana relación con los artefactos digitales domésticos, hasta fantásticos films de ciencia ficción, hacen necesario que ellos se incorporen consciente

y creativamente en el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

Esta realidad requiere la iniciación temprana en el conocimiento de los principios operacionales que fundamentan los ambientes artificiales humanos. Al tratarse de operadores de funciones lógicas, la escuela debe propiciar la familiarización de los alumnos con tales operadores, durante los últimos grados de escolaridad básica y media.

Comprender en sus fundamentos las tecnologías contemporáneas, tales como informática, automatización y robótica, más allá de su uso funcional, precisa de capacidades intelectuales de alto nivel. Además, como se ha demostrado, la capacidad para diseñar no surge es-

El desarrollo intelectual escolar de básica primaria y media en el aprendizaje de tecnología, por medio de la construcción de juguetes, fue el objetivo de la investigación adelantada por la Asociación Colombiana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología (Difuciencia), y financiada por el IDEP.

pontáneamente, producto de un talento creativo innato o de fórmulas procedimentales, que supuestamente se revelarían en la escuela, sino que su capacidad de diseño será el posible producto de conocimientos bien consolidados y experiencias prácticas significativas, en un determinado dominio.

Pero, ¿cómo afrontar esta compleja tarea en la escuela?, ¿qué ambientes de aprendizaje se requieren? y, además, ¿estos ambientes resultan demasiado costosos, más aún, en el caso de la educación pública?

Ambientes de aprendizaje

Para responder a estos requerimientos en la educación básica, *Difuciencia* ha estructurado un ambiente de aprendizaje basado en la didáctica de la construcción de juguetes que simulan sistemas técnicos. Todos los materiales de este ambiente son de bajo costo.

Esta propuesta ha comenzado a validarse en un macroproyecto de investigación que abarca todos los grados de la educación básica y media. En este programa de investigación auspiciado

por el IDEP, participan ocho docentes y cerca de 300 alumnos de diferentes edades de colegios oficiales del Distrito Capital.

El ambiente de aprendizaje propuesto por *Difuciencia* plantea logros conceptuales y de competencias prácticas que pueden esperarse de los alumnos en diferentes edades y grados escolares.

El ambiente se ha estructurado en dos grandes momentos de trabajo. El primero, comprende actividades de aprendizaje en el aula. Aquí los alumnos experimentan diferentes situaciones, para luego procurar la conceptualización de los principios operacionales, que se plantean como logros del ambiente. Los alumnos más jóvenes emplean maquetas de operadores mecánicos, para comprender principios de transmisión de movimiento. Se precisa con estos operadores para luego avanzar hacia las abstracciones que requiere el entendimiento de los operadores lógicos.

En grados más avanzados se hace uso, por ejemplo, del *minicomputador de Pappus* y de módulos de circuitos sencillos. Con ese material los alumnos abordan la comprensión de números binarios, compuertas lógicas y sistemas digitales.

INVESTIGACIÓN

Un complemento esencial de estos materiales son los cuadernos guías de trabajo. En ellos los alumnos anotan reflexiones que los pueden conducir a conceptualizar los principios operacionales, lo cual representa un verdadero reto cognitivo para los alumnos, hasta el punto que varios de ellos no alcanzan a lograrlo durante el desarrollo de actividades de aprendizaje. Sin embargo, en el segundo momento de trabajo del ambiente, esto es, con el taller de construcción de juguetes, la conceptualización se logra en la mayoría de los casos. En el juguete los operadores se ponen en contexto y cobran mayor sentido.

La construcción de juguetes

En el taller de juguetes no se construye un mecanismo aislado, sino un sistema técnico completo que cumple con un propósito, y que se ubica en la experiencia del estudiante. ¿Qué hace el juguete? ¿Cómo se transmite en éste el movimiento para que cumpla el propósito?

Construir juguetes ayuda a los niños y jóvenes a ser más reflexivos, creativos y autónomos.

En esta etapa se están validando tres prototipos de juguetes, sus respectivos kits de construcción y sus cuadernos guías de trabajo para los estudiantes. Los prototipos son *El vagón de los animales*, diseñado para cuarto y quinto grado; *El parque de diversiones* y *Los monos juguetones*, para sexto y séptimo grado.

Como la otra cara del conocimiento de la tecnología la constituyen las estrategias de diseño y construcción, entonces el taller se orienta hacia estos logros. Aquí, los alumnos desarrollan competencias prácticas, no sólo en lo que se refiere al proceso de construcción mis-

mo, sino como un ejercicio de lógica mecánica y de pensamiento estratégico. Con esta experiencia se familiariza a los alumnos con la lógica implícita en el diseño.

El trabajo de taller brinda además la oportunidad de integrar y poner en práctica conocimientos de diferentes áreas. Un logro importante que se propone con el ambiente es desarrollar competencias representacionales matemáticas, gráficas y comunicativas. Sin estas capacidades no podrá darse la capacidad propositiva que fundamenta el diseño.

Para alcanzar tales logros es conveniente brindar a cada alumno la oportunidad de trabajar por su cuenta un prototipo de juguete. Sin embargo, el trabajo individual no excluye la colaboración entre alumnos.

¿Por qué los alumnos construyen un mismo prototipo de juguete?

Antes de lanzar al estudiante a que innove y diseñe por su cuenta, un

procedimiento que se ha demostrado estéril, aquí se trata de posibilitar el desarrollo previo. Para esto los alumnos realizan con ayuda del cuaderno guías, la reconstrucción de un juguete ya diseñado. En este proceso examinan las condiciones del diseño, mientras adquieren conocimientos y competencias.

Un ambiente propicio desarrolla competencias representacionales matemáticas, gráficas y comunicativas.

Luego que los alumnos han construido su juguete, el paso siguiente es plantearles situaciones de solución de problemas, con los conocimientos ya adquiridos. También se les proponen estrategias para innovar el juguete construido o para que diseñen uno nuevo.

Los resultados de la investigación para validar el ambiente han mos-

trado hasta el momento significativos logros de los estudiantes. Sobre estos resultados se espera elaborar nuevas experiencias para un mayor rendimiento de los procesos cognitivos y metacognitivos inherentes a la comprensión de la tecnología y en las competencias que precisa la actividad de diseño. Más allá de este propósito el trabajo de esta propuesta de ambiente de aprendizaje apunta a facilitar un desarrollo intelectual pleno, para que niños y jóvenes puedan ser más reflexivos, creativos y autónomos.

Docentes que participaron en la investigación: Gisella Alzate, José Eugenio González, José Eusebio González, Luisa Fernanda Jiménez, Teresa de Jesús Monroy, Zuleima Rincón, Luz Stella Serna y Jorge Ramiro Villa. Los educadores son de las siguientes instituciones educativas: Nuevo Kennedy, Lorenzo Alcantuz, Jaime Pardo Leal, Instituto Técnico Industrial Piloto, Arborizadora Baja, Britalia, Antonio Villavicencio y Rufino José Cuervo.

