MEJORES PROPUESTAS
Premio Compartir
2015

Área: Tecnología e Informática

Tunja, Boyacá

FANROBOTICOS: La Secuencia didáctica, una alternativa de profundización en los proyectos de aula para el desarrollo de competencias en tecnología.

Por: Ángel Yesid Torres Bohórquez

PREMIO COMPARTIR

Compartir PALABRA MAESTRA

Compartir

La experiencia Fanrobóticos se inicia en el año 2009, como respuesta a una convocatoria de la secretaria de educación departamental para participar del torneo Robótica Extrema en la categoría FLL. Como resultado de los procesos del colegio el interés rápidamente se extiende a todos los estudiantes quienes en distintas oportunidades participan de eventos de tecnología e investigación con proyectos sencillos que obtienen reconocimiento y obligan a una mirada sobre nuestro accionar como docentes: **¿Porque si los estudiantes tienen éxito en eventos que valoran sus habilidades en el uso de recursos tecnológicos y tanto interés en el tema, presentan bajo rendimiento y alta mortalidad en el área de tecnología e informática (TI)?**, teniendo en cuenta que esta durante los años anteriores viene siendo en el colegio una de las áreas que reporta mayor índice de pérdida.

En atención al anterior cuestionamiento y con la oportunidad de incluir estudiantes todos los grados, se asume la alternativa de generar una dinámica que los incluya, buscando intercambio y construcción de saberes entre docentes y estudiantes, no obstante la condición de docente del grado cuarto y la responsabilidad con los procesos académicos de todas las áreas de este, surge un reto que se puede sintetizar con las siguientes preguntas: ¿De qué manera aprovechar el gran interés en explorar, conocer, experimentar y construir de los estudiantes a favor del desarrollo académico y en beneficio de su proceso educativo?, ¿Cómo el trabajo en y con robótica puede ser aprovechado para la construcción de saberes en la institución?¿Los resultados de las evaluaciones en el área TI dan cuenta del potencial de los estudiantes?

Es de anotar que la institución se encuentra en la Vereda Cebadal, del municipio de Ciénega Boyacá, al inicio del páramo del Vijagual. Los estudiantes son de contexto rural, de las veredas alrededor del colegio, sus familias de tradición campesina dedicadas a la agricultura, el principal contacto que tienen con las ciudades se da por la vía del comercio de productos agrícolas y arepas, ellos han encontrado gran motivación en las oportunidades de socialización de experiencias ya que hay la posibilidad de conocer y explorar otros contextos.

La propuesta a nivel general busca: Propiciar espacios pedagógicos que permitan el desarrollo de competencias en los y las estudiantes de la institución, hacia la comprensión y la apropiación de la tecnología, generando posibles soluciones a problemas del entorno por medio de robótica educativa. Esta meta nos lleva a: 1.

Plantear proyectos de aula (kilpatrick, W.H.) para el área de TI, promoviendo alternativas de evaluación favorables 2. Estructurar el plan del área de TI teniendo en cuenta las orientaciones curriculares: guía 30 del (MEN 2008), el contexto, los intereses y potencialidades de los y las estudiantes. 3. Potenciar la creatividad de los y las estudiantes por medio de estrategias de trabajo cooperativo.

La experiencia ha tenido momentos de expansión y otros en que se retrae, como consecuencia de realidades institucionales y situaciones que generan una reflexión constante. Inicialmente al expandir el alcance (2009-2011) se implementó un proyecto de aula llamado Museo de los medios de trasporte desarrollado por estudiantes de los grados 3,4,5,que permitió una mirada a esta metodología y reflexiones claras en cuanto al desarrollo de temáticas, la construcción de objetos y el lugar que estos deben ocupar en el diseño curricular. Este proyecto aportó un valioso elemento ético al tener por parte de los niños la iniciativa de donar los objetos realizados a los grados: preescolar, primero y segundo. Los grados 3 en adelante participaron en un torneo institucional llamado: Fanrobóticos Cebadal (Aprendiendo ganamos todos), que durante 2010, 2011 y 2012 brindó nuevas posibilidades y permitió concretar una propuesta y dinámica Institucional, incluida en el PEI. Estos procesos y proyectos pequeños se han publicado en el blog:

www.fanroboticos.blogspot.com

En 2012 hay un reconocimiento al participar en el mundial de robótica en EEUU, representando al Colombia y como consecuencia un interés enorme de los estudiantes en participar de la experiencia, sin embargo en 2013, cambios frecuentes de docente de TI en secundaria por cuestiones de salud e inestabilidad para quienes asumen esta función, ha generado un retraimiento del alcance de la experiencia, que ha limitado el trabajo a unos grupos que por iniciativa e interés han seguido explorando en el tema, por ello se cuenta con un grupo de 50 estudiantes entre grado 4 a 10 como grupo de investigación inscrito en el programa Ondas, actualmente investigan sobre un sistema robótico para discapacitados y los cursos cuarto y quinto que están desarrollando su proyecto de aula con el tema tecnológico.

A continuación una descripción de lo que ocurre en el proceso de grado cuarto, (Proyecto de aula que también se desarrolla con el grado quinto en el área de TI.)

Inicialmente hay algunas observaciones y una exploración a los intereses de los estudiantes que afortunadamente luego de las experiencias en robótica tienen una gran inquietud en el tema. Al respecto se toman las ideas se registran en forma escrita y por acuerdo general se decidió reali-

zar un proyecto de construcción de máquinas y robots, que serán al final de año donados a los grados preescolar a tercero. Cada estudiante comenta sobre el objeto que le interesa surgiendo ideas como: construir robots voladores, carros, humanoides, dinosaurios y otros, se acordó hacer grupos con los interesados en el mismo objeto, generando en grado cuarto 5 y en quinto 8 grupos, con tres, cuatro o cinco integrantes, inicialmente a manera de exploración se observan algunos videos de trabajos que pueden despertar inquietudes y generar ideas.

En este proyecto podemos el interés predominante que estimula es la concreción de un objeto(Kilpatrick), para evitar que este desvirtué el desarrollo curricular se planea una secuencia didáctica de la que el estudiante no es consciente, si, el docente, para el estudiante estamos construyendo: una retroexcavadora, un robot araña, una torre, o un tiranosaurio, pero para el docente existe la conciencia de que en el marco de este proyecto hay la oportunidad de un desarrollo curricular sobre una temática concreta, a saber: reconocimiento de artefactos, procesos, sistemas tecnológicos; tecnologías y sus múltiples relaciones, tecnología y: técnica, ciencia, invención, descubrimiento, innovación, diseño, informática.

La secuencia didáctica plantea un orden en el desarrollo temático que aporta al estudiante elementos para su proyecto individual y trabajo grupal, donde, el otro, en tanto compañero es participe integral de mi proceso de construcción de conocimiento y viceversa; lo primero en términos de actividad es la observación y reflexión de algunos videos que ocupan las dos primeras sesiones (**S1y2**), se desarrollan conceptos de ciencia, investigación, tecnología, necesarios desde preguntas desestabilizadoras generadas por el docente: “¿Para qué vamos a hacer este proyecto?, ¿Qué aprenderemos con ello y esto para qué puede servir?,¿Quiénes han hecho cosas como estas? y ¿Para qué se usan actualmente?”, cada grupo se organiza en mesas, las reflexiones y apuntes se realizan por cada estudiante en carpetas a manera de portafolio, hay discusión y se realizan unos primeros acercamientos al empleo de lenguaje técnico que durante el desarrollo de la secuencia empieza a ser condición.

Las cuatro sesiones posteriores implican la experimentación y uso de módulos robóticos prediseñados: Las **S 3y4** se construyen estructuras, (robots caminantes, grúas, puentes, ascensores, carruseles, entre otros.) usando Kits: Ata Epe y Kanek de manera grupal siguiendo instrucciones y guías, durante este proceso se incluyen mediante explicaciones y ejemplos por parte del docente conceptos de: diseño, elemento, artefacto, pro-

ceso y se observan las piezas individuales como parte de un todo que las incluye, estos momentos son en parte magistrales lo que permite un avance rápido en temáticas que serán usadas y reforzadas de manera vivencial durante la secuencia. Al finalizar estas cada grupo comenta algunas observaciones sobre el objeto y el proceso con la totalidad del curso, estos comentarios son sencillos, hablan de los roles y dan información mínima del objeto, de manera intuitiva. En las **S 5y6**, el grupo diseña y construye una estructura relacionada con el proyecto que se eligió, en este punto, los conceptos de diseño son puestos en práctica, de manera sencilla cada niño hace un dibujo de lo que quiere construir, lo discute al interior del grupo y se toman decisiones y construye usando las piezas de los kit ya mencionados. (Generalmente los dibujos por su sencillez no logran reflejar la totalidad de lo que finalmente se construye, pero son un acercamiento efectivo al concepto de diseño. Al finalizar el ejercicio cada estudiante hace un nuevo dibujo del objeto final).

En las **S 7,8y9** se incluye por parte del docente conceptos de transformación de energía, se hace una relación y se amplían los contenidos en clases de ciencias naturales, hay un proceso de reflexión y experimentación en los grupos con motores DC que permiten reconocer la energía eléctrica y cinética, en mutua relación, se hacen circuitos simples usando diodos led comprobando una forma de energía lumínica y la relación movimiento, magnetismo, electricidad, este tema permite un momento importante en el proyecto pues hay elementos técnicos en cuanto a estructuras mecánicas, electricidad y electrónica (conceptos que unidos a la informática dan las bases para el trabajo en robótica), la profundización que se da sobre ellos tiene como punto de partida la resolución de algunas preguntas ¿podemos generar electricidad?, ¿Cómo funciona un motor?, ¿Qué hace iluminar a un bombillo?, entre otras. Durante el proceso y los diversos experimentos se pone por condición incluir los motores y diodos en la construcción que el grupo adelanta, en este momento de la secuencia se exige mayor rigor en el uso de lenguaje técnico no solo de forma oral sino en los registros escritos.

Las **S 10y11** se emplean para el diseño y construcción del artefacto elegido empleando primero dibujo y luego usando cartón reciclado para hacer una versión inicial de este, la intención es realizar el primer acercamiento real al objeto que se construirá. Cada integrante del grupo presenta un boceto que previamente ha realizado y en discusión grupal se decide la forma concreta, materiales y medidas que este puede llegar a tener, aquí el docente ocupa un rol distinto, pues pasa de di-

namizador y facilitador a integrante itinerante de todos los grupos, participa aleatoriamente o según sea requerido en todos los grupos, sus opiniones son tomadas o no en cuenta por los integrantes del grupo, aporta en cuanto a la posibilidad de materiales disponibles, asume el compromiso de consulta puntual con cada grupo y queda asignado para traer en una nueva sesión imágenes, documentos, videos o material consultado que nutra el proceso, el dialogo se da de una forma coloquial asumiendo una relación de pares y todos asumen un compromiso frente al grupo. Luego, la **S12** contempla la mirada a los compromisos adquiridos y la construcción del prototipo en cartón. (esta parte del proceso se planeó para solo una sesión pero no fue suficiente y se debieron usar tres sesiones para concluir el proceso, algunos objetos tuvieron que ser complementados por estudiantes o grupos momentos distintos a la clase) Esta parte del proceso finaliza con una toma de registros en fotografía y se da un giro al trabajo técnico durante las siguientes sesiones.

Hasta el momento se han realizado acercamientos a materiales, mecanismos y conceptos tecnológicos, en las tres sesiones siguientes se hace un trabajo relacionado con informática, primero desde el uso del computador para guardar nuestros registros, en la **S13** se tiene por meta realizar el registro de grupo y hacer el portafolio de manera digital, para ello partimos nuevamente de preguntas: ¿Será posible que nosotros ingresemos en el computador?, ¿De qué manera podemos guardar nuestros registros en este dispositivo?, hay unos ejercicios sencillos de fotografía a la propia cara empleando una cámara digital y luego observamos las imágenes en el equipo, como esta parte requiere habilidad en el uso de conexiones y los estudiantes han tenido muy poco contacto con los computadores, (aunque cronológicamente podeos considerarlos nativos digitales, los acercamientos con recursos tecnológicos dadas las condiciones del contexto no han sido tan reiterados, pero hay un interés y se supera con facilidad el miedo inicial a su uso) el docente realiza las conexiones y emplea los recursos en un monitor de gran tamaño que permite a todos la visualización, esta acción busca estimular el uso y despertar dudas en cuanto al manejo concreto de partes del computador y su función, sin embargo este tema no se aborda aún, se hace un ejercicio de creación de carpetas, luego un documento de texto que tiene el título del objeto que el grupo decidió construir, la lista de los integrantes y lo que podemos decir de este, para ello se pide a los estudiantes seguir las instrucciones que se van dando en el monitor y realizar sus propios ejercicios en el computador. Para esta parte de la

secuencia se hace uso de la sala de informática en la que hay 19 equipos, uno de ellos con un monitor que puede ser visualizado por todos, se asignan de forma individual, pero dadas las condiciones en algunos casos se hace necesario trabajar en parejas. Las prácticas son hechas por todos los estudiantes cambiando de rol con ejercicios variados. Esta sesión concluye con instrucciones de abrir, guardar, cerrar y luego apagar el equipo.

En la **S 14** cada grupo ocupa nuevamente el equipo que usó la anterior oportunidad y antes de plantear un trabajo se hace una exploración mediante preguntas ¿Cómo activamos los equipos?, ¿Que partes tiene y cuál será la función de cada una?, este es un momento importante en el proceso, a la reflexión sobre el uso luego de usarlo exploratoriamente se le da un tiempo y se genera dinámica de preguntas y respuestas por los mismos estudiantes, el docente orienta la discusión y genera espacios de formulación de hipótesis en cuanto a la función y uso de los elementos, con este preámbulo se introduce una mirada al computadores como dispositivo que tienen memoria, al que puede entrar, guardar y salir información digitalizada, se explora la posibilidad de consulta de información para lo cual se usa el material consultado por el docente y que le ha asignado en sesiones anteriores, cada grupo encuentra en los equipos una carpeta en la que hay información sobre el objeto que está realizando, la observa, y selecciona según su interés.

Posteriormente, la **S 15** tiene por meta concretar un portafolio virtual, en ello se hace un ejercicio de revisar en las carpetas las imágenes que se tomaron de los distintos objetos de cartón y que el docente previamente ha guardado en cada equipo, una parte del grupo continúa llevando los registros y hace algunas aproximaciones en dibujo usando recurso de insertar autoformas en Word y dibujo directo en Paint. Para este momento el grupo debe replantear el trabajo y distribuir funciones, ya que se inicia la construcción final del objeto empleando material reciclado. Cada grupo explora las posibilidades en materiales de acuerdo a unas reservas de juguetes desechados o máquinas que han sido dadas de baja, con ellos explora la posibilidad de construcción, en esta parte de la secuencia nuevamente el rol del docente es como integrante de los grupos, con una función definida: El apoyo en el uso de herramientas donde cada grupo según lo requiera solicita materiales, cortes, pinturas o agujeros que son realizados por el docente usando las herramientas necesarias, en esta parte del proyecto la cantidad de sesiones es un poco más incierta, se planean cuatro, pero se está en apertura a la ampliación

de tiempo según corresponda, no obstante hay un máximo de seis sesiones en las que se debe terminar el objeto, durante estas además el grupo establece roles y simultáneo a la construcción adelanta el portafolio virtual en el que incluye fotos, dibujos e incluso puede hacer un video sobre lo que considere pertinente, en este momento el docente apoya el uso de conexiones de motores y requerimientos mecánicos retomando los conceptos ya trabajados, hay algunos aportes en cuanto a los dispositivos eléctricos y mecánicos, a fin de potenciar el objeto.

Para finalizar el proyecto se realiza una actividad de clausura en la que cada grupo expone el trabajo realizado, socializa en el aula múltiple su trabajo y finalmente entrega el objeto realizado a un curso según sorteo. Este momento constituye uno de los mayores logros del proyecto, ya que se ha logrado despertar el interés en esforzarse durante un año para entregar un material de calidad que estimula a los compañeros de los grados iniciales. Posteriormente en el aula cada estudiante de manera pública manifiesta sus impresiones en cuanto al trabajo y a lo que se aprendió al realizarlo, el proceso evaluativo se realiza durante la secuencia en cada grupo de sesiones según la intención que tienen y previa actividad de socialización que se acuerda y hay procesos metacognitivos con el uso de filmación de algunos momentos del proceso que luego son vistos y comentados por los mismos niños.

Dentro de los logros de la didáctica podemos nombrar: empoderamiento de la experiencia a nivel de la institución, la comunidad y el departamento, una dinámica que replanteó la relación estudiante docente conocimiento, disminución de pérdida en el área TI, participación y distinciones en torneos de robótica a nivel nacional e internacional, la concreción de un grupo de investigación institucional que ha obtenido participaciones destacadas en ferias departamentales de ciencia y tecnología a nivel de la región y departamento, se han gestionado la dotación de un laboratorio en robótica usado por cada uno de los grados de la Institución en los que se usan desde dispositivos de alta tecnología y compleja programación, hasta materiales reciclados con un gran potencial didáctico, se han generado mecanismos de transferencia a otras instituciones del municipio y el departamento, en conclusión podemos reconocer que la secuencia didáctica aportó al desarrollo curricular la rigurosidad que en otros proyectos había sido desplazada por el interés en el objeto.

Bogotá - Colombia
Febrero 2018