

El enfoque basado en proyectos en las salas de exploración de robótica

(Documento en proceso)



Ana Lourdes Acuña
Julio 2003

La incorporación de la robótica en la escuela primaria pone a disposición un contexto de aprendizaje que encuentra a los estudiantes con una cultura científico – tecnológica mediante del enfoque educativo de aprendizaje basado en proyectos. En las salas de exploración de robótica del Programa Nacional de informática Educativa I, II ciclo y preescolar (PRONIE I, II y preescolar) de Costa Rica, esta metodología otorga especial relevancia al proceso de investigación y aprendizaje por diseño en torno a un tema propuesto por los estudiantes, conjuntamente con el tutor (maestro de la sala de robótica.)

Bajo este enfoque los estudiantes:

- Indagan sobre los desarrollos o implementaciones tecnológicas instaladas en su comunidad o entorno cercano.
- Elaboran productos personalmente significativos de programación y construcción de prototipos o modelos asociados con la simulación de procesos industriales y tecnológicos o con la recreación de sitios y eventos conocidos.
- Reconocen los recursos de construcción y programación más adecuados que les permiten concretar productos robotizados.
- Se involucran en procesos de diseño, reestructuración, ensamblaje y control de mecanismos.
- Negocian ideas y criterios respecto a los productos que desean concretar.
- Comparten su proceso de aprendizaje y producciones con la comunidad escolar.

La robótica en contextos educativos une la construcción y control de mecanismos con la idea de “aprender jugando”, es decir, a lo lúdico se une lo interdisciplinario que ayuda a movilizar competencias y relaciones con la lógica, la resolución de problemas, la comunicación; la creatividad y el diseño.



El proceso de aprendizaje que viven los estudiantes para la consolidación de sus proyectos los enfrenta con situaciones que requieren, tomar decisiones, llegar a acuerdos, resolver problemas, hacer cálculos, escoger recursos y socializar productos y procesos de aprendizaje. Tal como lo afirma Thomas (2000), en este contexto el “proyecto es el currículo”ⁱⁱ, y se constituye en el medio a partir del cual los estudiantes descubren y aprenden conceptos y principios propios de disciplinas como la robótica, la mecánica, la física, la matemática, las ciencias naturales, la industria, y el diseño. Convirtiéndose en el enlace de aplicación inmediata que da sentido y otorga valor a lo que se aprende en la escuela.



(b) Esc. Wiston Churchill
Ciudad de Cartago

Asimismo, el proyecto conduce a la adquisición de conocimientos o nuevas habilidades en los estudiantes que los involucra en un “proceso de investigación creadora”(2). Por lo tanto, cada proyecto no tiene un resultado predeterminado, sino que va tomando forma conforme se profundiza y se conoce más sobre la temática de interés. Lo que si es predecible en cada proyecto y se convierte en un requisito indispensable es el uso adecuado e innovador de los recursos de robótica durante la recreación o simulación de los procesos o sitios que están representando.

*Yo me sentía entusiasmado con mucho interés por aprender (claro que para realizar y llevar con éxito este taller se necesita disciplina y mucha perseverancia)
Esteban Navarro -12 años*

El proceso de diseño y consolidación del proyecto

Estudiantes y maestros, negocian para seleccionar un área de interés alrededor del cual diseñarán y desarrollarán un proyecto grupal. Esta negociación permite analizar temas o situaciones potencialmente ricas que ofrece su entorno y que pueden ser recreadas en la sala de exploración de robótica. Una vez acordada el área de interés, se involucran en una fase de investigación que los llevará a profundizar y pensar en posibles diseños.

Un elemento importante durante este periodo es la excursión. Ésta representa una extraordinaria oportunidad para que los niños y niñas adquieran mayor comprensión del proceso o sitio que les interesa recrear y para sumar ideas respecto al funcionamiento y control de los mecanismos que podrían estar involucrados en la representación que crearán.



Luego, los estudiantes junto con el maestro, se reúnen para definir las ideas que serán recreadas en el proyecto grupal (rediseño). Este rediseño de proyecto (que no necesariamente ocurre una única vez), busca en primera instancia definir ¿qué haremos?, ¿cómo lo haremos?, ¿quiénes lo harán? y ¿cómo lo unimos?. En esta fase el uso de bocetos, descripciones, fotos, notas u otros recursos que fueron recolectados son muy útiles.

¿Qué haremos?

En plenaria el grupo propone ideas sobre los intereses que tienen para el proyecto. Es importante que las temáticas que se seleccionen o se negocien con los estudiantes sean su interés. Por ejemplo, un grupo podría acordar hacer el proyecto sobre la recreación del proceso de industrialización de la caña de azúcar.



¿Qué
hay entre
la caña y
un grano
de
azúcar?



(b)

¿Cómo lo haremos?

A partir de las investigaciones, consultas, visitas u otras fuentes de información, deciden representar la transformación la caña en la tapa de dulce o panela, recreando cada uno de los procesos por separado: apronte, molienda, prelimpieza, evaporación, concentración, punto y moldeo.

¿Quiénes lo hacen?

Guiados por el tutor, los estudiantes conforman las compañías de producción según sus intereses e inician el diseño y construcción del proceso elegido. Por ejemplo, una compañía podría conformarse como grupo porque les interesa recrear el proceso de la molienda de la caña. Discuten sobre cómo es ese proceso, que máquinas están involucradas y cómo funcionan, de qué manera podrían recrearse y cuáles recursos constructivos y tecnológicos serán necesarios.



¿Cómo se hace la molienda y que máquinas se usan?



El Extractor prensa la caña, separando el jugo del bagazo.



Los engranes y el tornillo son piezas fundamentales para su funcionamiento



La combinación de engranajes pequeños y grandes hacen que el extractor mueva la caña lentamente.

(b)

Es decir, al interno de cada compañía acuerdan la parte del proyecto que van a trabajar, toman las decisiones respecto al diseño, control y funcionamiento de lo que se construye. Los insumos para consolidar la idea parten de las indagaciones realizadas y se irán enriqueciendo a partir del estudio y especialización del tema y de robótica.

En este punto, es fundamental la intervención del tutor a fin de orientar a los niños y niñas respecto a:

- La idea central que desean concretar
- Las construcciones y funcionamiento de los mecanismos que van hacer
- El tiempo disponible para construir y programar los productos y su relación con las ambiciones que tienen.

Asimismo, durante el desarrollo del proyecto serán necesarias intervenciones sistemáticas para:

- Indagar acerca de los avances en construcción y programación alcanzados por las compañías de producción y por el grupo.
- Sumar contenido, ideas, recursos de construcción o programación que enriquezcan las producciones y los conocimientos de los estudiantes de manera que se vean reflejadas en las representaciones.
- Sondear la efectividad de las estrategias de organización y producción que la compañía esta implementando. A fin de apoyarles en el establecimiento de pautas de comunicación, toma de decisiones y acuerdos al interno del grupo y entre compañías.
- Que los escolares participen en actividades de comunicación, intercambio y realimentación, entre ellos y con otras personas. Donde discutan, negocien y lleguen a puntos de acuerdo acerca del trabajo que realizan.
- Crear espacios propicios para que los niños escriban en el diario de los inventores.
- Compartan sus avances y aprendizajes con las demás compañías durante la elaboración y consolidación del proyecto.



Estas intervenciones del tutor deben ser sistemáticas y oportunas por tratarse de un proceso grupal de elaboración y creación con asignaciones y responsabilidades particulares para cada uno de sus miembros y grupos.

En síntesis la dinámica de diseño y consolidación del proyecto se convierte en el medio para que estudiantes y maestros consoliden sus niveles de comprensión de lo tratado, es decir, se conviertan en especialistas del tema dentro de esa comunidad escolar.

¿Cómo se unen las producciones y con quiénes se comparten?

En plenaria, los estudiantes y el tutor deciden cómo ensamblarán las partes construidas por cada una de las compañías de producción para conformar la producción grupal. Para ello buscan el espacio donde se exhibirá y realizan las adecuaciones que sean necesarias para lograr los acoples entre las partes.

En esta fase es oportuno organizar con las compañías de producción, la forma en que compartirán el proceso y lo aprendido, con la comunidad escolar y los invitados.

También, conviene organizar espacios para que los estudiantes tengan la posibilidad de preguntarse y discutir acerca de ¿cómo podrían mejorarse los diseños? o ¿cuáles serían formas efectivas para optimizar los recursos empleados?. Es decir, se hace necesario separar espacios, antes de desarmar las construcciones, para compartir y evaluar las producciones con la finalidad de proyectar nuevas posibilidades de diseño y creación en futuras experiencias y para destacar los alcances conseguidos.



Proyecto Geotérmico Miravalles
(c) Esc. Rep. Colombia



Pasterización de la leche
(d) Esc. Pedro Aguirre

En síntesis, los proyectos que desarrollan los escolares que asisten a los Clubes de Robótica, son elaboraciones grupales que intentan recrear o reproducir procesos industriales y/o tecnológicos, sitios o eventos dentro de los cuales se incluyen: máquinas, artefactos y objetos mecánicos. Estos proyectos surgen a partir de los intereses personales de los estudiantes, son el medio para consolidar conocimientos sobre los procesos en estudio y sobre los recursos de construcción y programación para hacer robótica. Además se convierten en elementos representativos del trabajo grupal de los estudiantes y el medio para propiciar intercambio y valoración de la producción y los conocimientos con otros.



¿Qué se escribe y sobre qué se escribe? : Mi diario inventor y el de los inventores.

El diario del inventor es un portafolio personal donde los escolares escriben sus reflexiones acerca del proceso de aprendizaje vivido durante el desarrollo del proyecto. Al preguntarse y responder a cuestionamientos como los siguientes: **¿qué he aprendido hoy? ¿cuáles fueron las dificultades encontradas? ¿qué trucos o ideas debo conservar? ¿a dónde colocamos los motores del mecanismo y como se anticipa su funcionamiento?** se involucran en un proceso metacognitivo que les permite reorganizar sus ideas y concretar de alguna forma sus avances. En este sentido las ideas de programación y construcción que están explorando, los esquemas o dibujos de los diseños y las impresiones relacionadas con el trabajo que planearon o están realizando son fuentes primarias de registro y se convierten en el medio conversar o compartir con los compañeros...

El diario del inventor tiene dentro de la propuesta de las Salas de Exploración en Robótica una aplicación individual y otra grupal. Como ejercicio **individual (mi diario inventor)**, se cultiva, en cada escolar, el hábito de escribir; por ello se sugiere hablarles de la utilidad de anotar las cosas que consideren importantes de recordar, las ideas o "trucos" que le resultaron exitosos y no quieren olvidar o sus planes de trabajo personal. No debe ser un ejercicio obligatorio sino una idea a la cual, le encuentre sentido el niño. Ese diario se sugiere particularmente al inicio del taller cuando los estudiantes están familiarizándose con los recursos de robótica.

Como ejercicio **grupal, el diario de los inventores** se construye durante la realización del proyecto. Cada compañía de producción lleva su diario y hace anotaciones periódicas específicas, acerca del trabajo como grupo. Los momentos de escritura y los responsables para escribir pueden variar de común acuerdo. La idea es que los estudiantes acompañen su proceso de construcción de conocimiento con el registro, con la finalidad de tener una fuente, "la historia de su procesos aprendizaje" para regresar sobre ella y reconstruirla en aquellos momentos que se desea compartir. En este sentido, cada día el tutor o tutora solicita a las compañías de producción que establezcan el plan de trabajo, anotando en su *diario de inventores* las tareas y los responsable. También es usado para pensar sobre los diseños a construir, para dibujar los prototipos y para anotar las ideas que acuerdan.

Otras anotaciones que se hacen están relacionadas con los resultados que obtuvieron, los avances obtenidos, los aprendizajes principales del día y las preguntas e inquietudes que han surgido o quedan pendientes.

Como puede anticiparse, el diario del inventor es un recurso valioso no solo para los estudiantes sino para el mediador o tutor de la sala de robótica. A partir de él, es posible acceder a información relacionada con el progreso o estancamiento de los aprendizajes de los estudiantes y decidir intervenciones, ya sea individuales o grupales. También, es un medio para conversar con los niños y para que los niños conversen entre ellos, así como lo hacen los arquitectos y los fotógrafos cuando muestran exhiben sus producciones y replantean sus propuestas.



Sin embargo, la construcción del diario del inventor debe ser un proceso guiado para que tenga los frutos y la utilidad esperada y se convierta realmente en un recurso de apoyo al proceso de aprendizaje y metacognición de los estudiantes. De lo contrario se convertirá en una carpeta donde se guardan cosas sin sentido ni orden.

Por lo tanto, la labor de orientación para la construcción de este recurso es responsabilidad del maestro o tutor. El cual debe velar por que:

- Los tiempos para escribir sean espacios propicios durante los cuales los estudiantes se dispongan a escribir bajo consignas claras.
- Las consignas de registro y los formas de organización se negocien con los estudiantes a fin de establecer criterios y responsabilidades que todos apoyan y están dispuestos a cumplir.
- El diario se convierta en un recurso de apoyo y de utilidad cotidiana y no en un anexo u obligación sin sentido.
- El uso que se le dé lo convierte en un requisito de trabajo y de acompañamiento permanente del proceso de aprendizaje individual y grupal.

Conclusiones

El enfoque de aprendizaje basado en proyectos es la propuesta metodología sobre la cual se organiza y desarrolla, el ambiente y el proceso de aprendizaje de los grupos de estudiantes que asisten a los clubes en las salas de exploración de robótica del Programa Nacional de Informática Educativa I, II ciclo y preescolar. La dinámica de relaciones y comunicación hace que los estudiantes tengan un lugar protagónico en la toma de decisiones respecto a los temas que desean investigar, a los modelos que desean construir y programar y respecto a las formas de compartir sus producciones y comunicar sus resultados.

Los proyectos que los estudiantes concretan incorporan un proceso de investigación que les permite conocer sobre sitios, eventos o procesos y concretar elaboraciones robóticas construidas y programas que intentan simular el funcionamiento real de los mecanismos estudiados. Por lo tanto, esas producciones y el proceso que viven los estudiantes para concretarlas se convierten en la representación de las ideas, pensamientos, planes y decisiones que los niños y niñas construyen durante la vivencia del taller,

El proceso de aprendizaje sobre el cual se consolidan los proyectos conlleva tomar decisiones y concretar productos en respuesta a las siguientes interrogantes: ¿qué haremos? ¿quiénes lo harán? ¿cómo lo haremos? ¿cómo se unen las producciones y con quiénes se comparte?

Esas vivencias que involucran diseños, construcciones y reconstrucciones de estructuras, programas y ajustes permanentes a nivel de funcionamiento y control de los mecanismos construidos, es acompañado permanente por un proceso sostenido de registro de experiencias, anécdotas, productos, ideas, bocetos que sumados se constituyen en el portafolio de aprendizaje de los estudiantes, llamado para este contexto particular “el diario de lo inventores”.



Junto a este grupo de estudiantes, el maestro o tutor es el acompañante, organizador, guía y evaluador de los procesos que viven los chicos. Él tiene la responsabilidad de dibujar el corto y largo plazo que limita el desarrollo de cada taller, y con ese marco, plantea las actividades, encuentros y materiales que mejor orientan el camino de aprendizaje y profundización que los estudiantes han seleccionado.

Bajo esta perspectiva es que la robótica en las salas de exploración de las escuelas públicas costarricenses se convierte en el medio para propiciar contextos educativos diferentes de abordar el currículo. Allí la simbiosis entre la construcción y control de mecanismos robotizados con la idea de “aprender jugando”, es decir, lo lúdico sumado a lo interdisciplinario se convierten en los medios para movilizar competencias y relaciones con la lógica, la resolución de problemas, la comunicación; la creatividad y el diseño.



Referencias

(1) Área de investigación y desarrollo en robótica (2002). Propuesta pedagógica para las salas de exploración de robótica. Fundación Omar Dengo-Programa Nacional de Informática Educativa I, II ciclo y preescolar. (mar 02.)

(2) Thomas, John W. (2000) "A Review of Research on Project-Based Learning." [En línea] ftp <<http://www.k12reform.org/foundation/pbl/research/>> (24 julio 2003).

Imágenes

- (a) FOD [Modernización de la Ciudad de Cartago] Escuela Wiston Churchill Cartago, 2002.
- (b) PRODAR [Programa de Desarrollo de la Agroindustria Rural para América Latina y el Caribe] Costa Rica, 2000,
- (c) FOD [Proyecto geotérmico de Miravalles] Escuela República de Colombia. Naranjo Alajuela, 2000.
- (d) FOD [Pauterización de la Leche] Escuela Pedro Aguirre Cerdas. San Pedro Poás, Alajuela, 2000.

ⁱ Thomas, John W. (2000) "A Review of Research on Project-Based Learning." [En línea] ftp <<http://www.k12reform.org/foundation/pbl/research/>> (24 julio 2003).

Nombre de archivo: El proyecto.doc
Directorio: R:\ROBOTICA\CAPACITACION\PIE\TUTORES\2003\II
taller
Plantilla: C:\Documents and Settings\marlen.quesada\Datos de
programa\Microsoft\Plantillas\Normal.dot
Título: Información sobre el Taller de Robótica
Asunto:
Autor: Maritza.Coto
Palabras clave:
Comentarios:
Fecha de creación: 23/07/2003 17:11
Cambio número: 106
Guardado el: 27/08/2003 17:16
Guardado por: Xinia Delgado
Tiempo de edición: 802 minutos
Impreso el: 19/09/2003 9:21
Última impresión completa
Número de páginas: 9
Número de palabras: 2.510 (aprox.)
Número de caracteres: 14.309 (aprox.)