

INNOVAR, CONOCER, HACER Y SOLUCIONAR: UNA PROPUESTA DESDE EL APRENDIZAJE ORIENTADO A PROYECTOS

INNOVATE, KNOWING, DOING AND SOLVING: A PROPOSAL FROM THE PROJECT ORIENTED LEARNING

César Augusto Díaz Pomar¹

Resumen

El aprendizaje orientado a proyectos es una metodología de enseñanza que revierte gran interés pedagógico toda vez que incluye de una manera más activa al estudiante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y además permite abordar problemáticas concretas que pueden ser solucionadas haciendo uso de conceptos de una disciplina particular como la Física. La planeación del proyecto con base en un problema, la solución de este problema, la implementación del proyecto y la evaluación del mismo son las fases en las que se desenvuelve esta metodología. La Tecnoacademia Nodo Cazucá ha implementado esta técnica en sus ambientes de aprendizaje agregando nuevas fases e incorporando las Tecnologías de Información y Comunicación TIC's a este proceso. La transformación del contexto, el aprendizaje colaborativo, la aplicación de las TIC's y el nuevo rol del docente son elementos que han surgido de esta experiencia y que enriquecen esta metodología convirtiéndola en una gran alternativa frente a la enseñanza tradicional de la Física.

Palabras Clave: Innovación, Aprendizaje basado en proyectos, TIC's, transformación del contexto, aprendizaje colaborativo, educación tradicional

Abstract

The Project Oriented Learning is a teaching methodology that reverses pedagogical interest since it brings in a more active student in the learning process - learning and allows addressing specific problems can be solved using concepts of a discipline particularly as Physics. Project planning based on a problem, the solution of this problem, the project implementation and evaluation of it are the phases in which this methodology is developed. The TechnoAcademy Cazucá has implemented this technique in their learning environments by adding new phases and incorporating Information and Communication Technologies TIC's a this process. The transformation of the context, collaborative learning, the use of the TIC's and the new role of teachers are elements that have emerged from this experience and enrich this methodology making it a great alternative to the traditional teaching of physics.

¹ Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, cedipo@misena.edu.co



Keywords: Innovation, Project Based Learning, ICT, transforming contexts, collaborative learning, traditional education

Límites de la educación tradicional

La enseñanza de la Física en la educación básica y media ha estado fuertemente ligada a la educación tradicional. Aunque la fundamentación matemática requiere que muchas de las formulaciones sean enseñadas de manera verbal y memorística, en la mayoría de los casos estos aprendizajes se olvidan fácilmente al no encontrar una aplicación práctica fuera de las evaluaciones parciales que suelen realizarse en el salón de clases o las pruebas estandarizadas que los estudiantes presentan con alguna regularidad. De allí la necesidad de idear metodologías y herramientas que permitan trascender más allá de lo memorístico y encontrar aplicaciones que motiven el aprendizaje de la Física no desde su formulación teórica sino partiendo de la base de sus aplicaciones.

Aprendizaje orientado a proyectos

Una metodología que revierte gran interés en el sentido de replantear el proceso tradicional de enseñanza es el aprendizaje orientado a proyectos, también conocido por sus siglas en inglés Project Oriented Learning (POL), que brinda la posibilidad de enfocar todas las fases del aprendizaje en la ejecución e implementación de un proyecto específico. Bajo esta metodología es posible explorar caminos que bajo el tradicionalismo son insospechados tales como el aprendizaje colaborativo y el denominado "aprender haciendo" (Powell Peter, Weenk Win, Moesby Egon, 2000). Pero además posibilita que el estudiante analice, interprete y critique estrategias de búsqueda y estudio de diferentes fuentes de información, asumiendo así un rol mucho más activo que el producido bajo el tradicional recorrido de un tema sin problemas y sin un hilo conductor y regido únicamente por el conocimiento del docente. Pero además esta metodología involucra el aprendizaje colectivo como uno de sus pilares toda vez que los proyectos no se realizan de manera individual sino en grupo, lo que implica que el estudiante debe desenvolverse bajo las dinámicas colectivas en donde la discusión, el debate, el consenso y el aprendizaje recíproco son las principales características.

Estructuralmente esta metodología debe tener 4 fases fundamentales (Powell Peter, Weenk Win, Moesby Egon, 2000):

1. Planeación
2. Solución
3. Implementación
4. Evaluación

En la primera fase los miembros del equipo reflexionan en torno a un problema que van a investigar. Analizan cómo, cuando y donde se presenta el problema. Luego el equipo trabaja hacia su solución formulándolo con precisión con el ánimo de saber lo que trabajarán durante el proyecto. Por último se establecen los límites del proyecto y se enfatiza sobre las implicaciones del mismo, con el fin de obtener una motivación continua en los estudiantes.

En la segunda fase los estudiantes trabajan en la solución práctica del problema formulado. En esta fase el contenido científico y tecnológico es muy alto ya que allí se



evalúan los resultados del análisis del problema así como las especificaciones técnicas de la solución.

La tercera fase es para implementar la solución recomendada y hallada colectivamente. De esta manera se agrega la parte final del denominado círculo de Kolb: la experiencia. (Kolb: conceptualización-reflexión-experiencia).

La fase final de evaluación analiza todo el proceso, desde la selección del problema hasta su implementación. Se recogen sugerencias para optimizar el proyecto y se examinan los conceptos y destrezas adquiridas así como los inconvenientes encontrados.

La relación docente-discente

El aprendizaje orientado a proyectos redimensiona el papel del docente y del estudiante pasando de la tradicional relación vertical entre ambos a una en donde los dos se involucran en un mismo plano con roles específicos enfocados hacia un solo fin: diseñar el proyecto planteado para solucionar un problema particular.

El docente es quien propone el proyecto partiendo del contexto y las necesidades de los estudiantes; forma los equipos, guía a los estudiantes en cada una de las etapas del proyecto y los asesora asegurando que todos participen. Además evalúa y retroalimenta el desempeño y el producto, explica conceptos, facilitando que el estudiante construya su propio conocimiento a través del desarrollo del proyecto.

Los estudiantes analizan el problema, llegan a acuerdos entre ellos acerca de cómo se organizarán para trabajar en cada etapa del proyecto, ejercen distintos roles tales como investigador, diseñador y constructor, realizan aportes y sugerencias para optimizar el proyecto y organizan junto al docente el cronograma de actividades y tiempos para implementar el proyecto; además, al finalizar participan en la evaluación del mismo.

Tecnoacademia Nodo Cazuca

La Tecnoacademia es una apuesta pedagógica que ha emprendido el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en la localidad de Ciudad Bolívar, en límites entre Bogotá y Soacha. La idea central es acercar la innovación, la ciencia y la tecnología a poblaciones altamente vulnerables a situaciones de violencia y pobreza. El aprendizaje orientado a proyectos es la metodología mediante la cual la Tecnoacademia imparte formación en Física a los niños y jóvenes aprendices provenientes de colegios del sector.

Las 4 fases planteadas para realizar el POL, son reformuladas en los 4 ejes en los que se basa el trabajo en la Tecnoacademia

1. Formulación del proyecto

Tomando en cuenta las características del contexto de los estudiantes y con el ánimo de reforzar su formación en las áreas de ciencias básicas, en especial Física y Matemáticas, el instructor junto al grupo de aprendices en las primeras sesiones formula el proyecto a trabajar con base en un problema identificado por el grupo. El tiempo destinado para realizar el proyecto es de tres meses. Al finalizar este tiempo, además de los procesos de aprendizaje se debe dar cuenta de un producto que será la evidencia final de la realización efectiva del proyecto.



2. Fundamentación teórica – práctica

El primer ciclo de trabajo se centra en la fundamentación teórica, Física y Matemática, necesaria para comprender conceptualmente el proyecto a realizar, ello con el fin de no reducir el proceso al diseño y montaje de dispositivos, sino concentrar esfuerzos en entender porqué funciona de esa manera. La fundamentación teórica, lo es solo en el título, pues en este ciclo se hace una profundización en la experimentación haciendo uso de los sensores, interfases y equipos de la línea Pasco con que cuenta la Tecnoacademia, que permiten reproducir fenómenos físicos, medirlos y trasladarlos a imágenes computarizadas que por medio de gráficos brindan la información necesaria para comprender el fenómeno y el concepto estudiado.

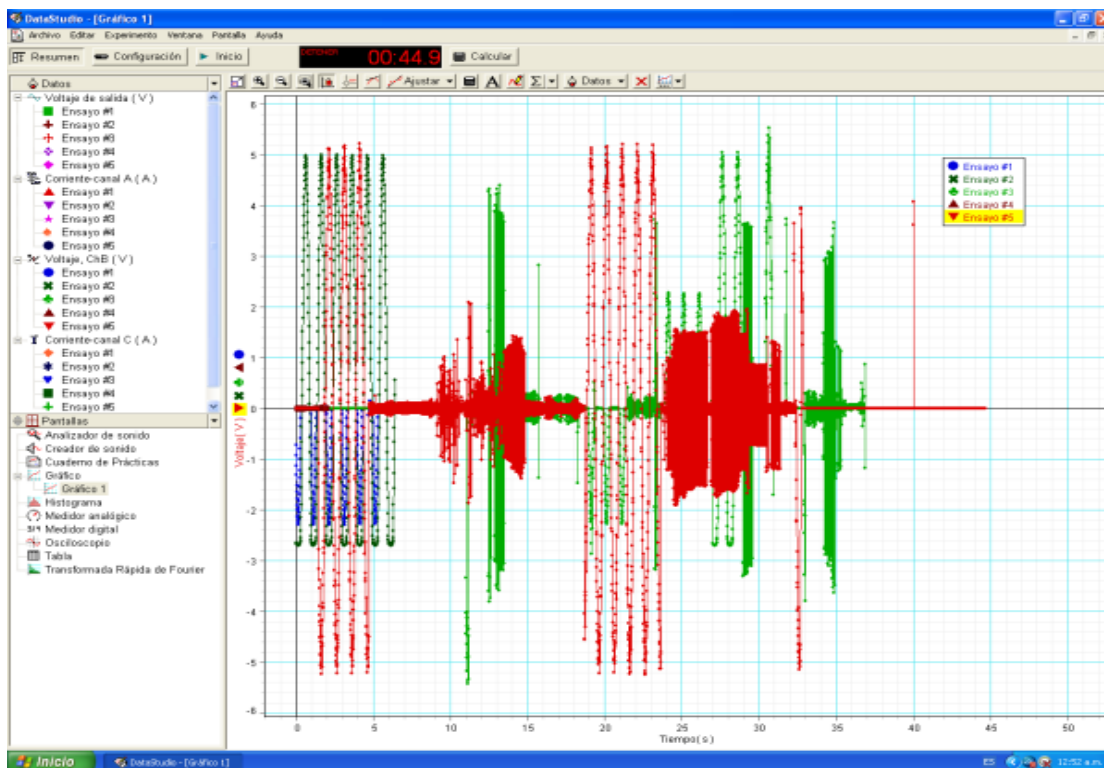


Figura 1. Gráfica obtenida en DataStudio con interfase de Pasco en Kit de Campo Eléctrico

3. Prediseño del prototipo

Haciendo uso de softwares de diseño, como SolidWorks o Google Sketchup, los aprendices prediseñan en 3D el prototipo del proyecto. También se hace uso de softwares específicos, como Protheus para el caso de electrónica, que permiten realizar simulaciones de montajes experimentales. Este proceso se realiza con el fin de obtener los planos del proyecto para su diseño final y para acercar a los aprendices al uso de las TIC`s.

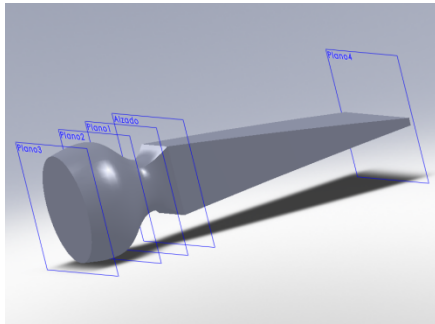
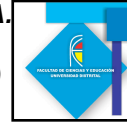


Figura 2. Pieza realizada en Solidworks

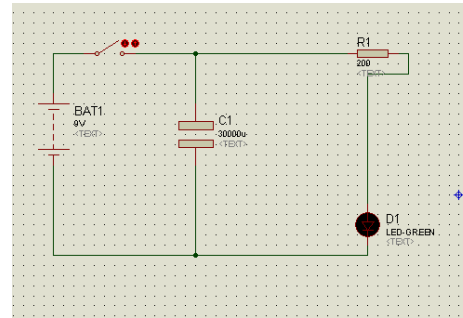


Figura 3. Circuito realizado en Proteus

4. Diseño del prototipo

Este es el paso final del proceso. Luego de la fundamentación teórica-práctica y del prediseño simulado, se obtienen los planos necesarios para construir el proyecto que es la solución al problema planteado inicialmente y también el producto final del proceso.

Resultados Obtenidos

La construcción de un aerodeslizador, de una grúa automatizada, de un auto solar a escala, de un detector ultrasónico de obstáculos para invidentes y contar hoy con una base de 300 niños que durante un año han fortalecido con su presencia el proyecto son los principales resultados obtenidos en la Tecnoacademia Nodo Cazucá aplicando la metodología de aprendizaje orientado a proyectos.

Conclusiones

De la experiencia pedagógica podemos hasta el momento concluir que:

1. El aprendizaje orientado a proyectos es una metodología que permite acercar los conceptos de Física a los estudiantes de una manera más directa y significativa que con la enseñanza verbal y memorística
2. Es posible idear nuevas formas de enseñar y aprender que a la vez solucionen problemas concretos que permiten transformar el contexto de quien aprende
3. La experimentación y la medida son fundamentales en la enseñanza y aprendizaje de la Física pues permiten que los estudiantes estén en contacto con las diferentes variables y les encuentren significado real y práctico
4. El uso de la TIC's es hoy una labor fundamental en el aula de Física toda vez que permiten visualizar conceptos y relaciones de una manera clara y sencilla y con una capacidad gráfica irremplazable

Referencias Bibliográficas

Powell Peter, Weenk Win, Moesby Egon (2000). *Manual de apoyo. Project Oriented Learning*. ITESM, Monterrey.