

El método teórico-práctico en la enseñanza de la Física

Jaime Vega Pérez
ESIME Ticomán, IPN, México
jvega@ipn.mx
Saúl Vega Pérez
ESIME Ticomán, IPN, México
svega@ipn.mx
Jaime Vega García
ESIME Zacatenco, IPN, México
faramir666@hotmail.com

Resumen

Se reportan resultados sobre la enseñanza aprendizaje de física clásica, con estudiantes de ingeniería, utilizando herramientas didácticas basada en competencia, mediante el desarrollo de prototipo didácticos afines a temas estudiados en clases. La detección del nivel de aprendizaje mediante desarrollo de prototipos tecnológicos, simples pero que muestren aplicación de los conceptos, leyes físicas, relacionados con aplicaciones reales, fortalece su nivel de aprendizaje. Con base a datos estadísticos, alrededor del 62% de alumnos que cursaron física clásica están reprobados, y después del examen extraordinario solo acreditan del orden de 14 % de alumnos presentes. El test aplicado previamente indica que desconocen herramientas matemáticas, y no asocian el fenómeno físico con los hechos reales, por ello es necesario el desarrollo de prototipos, porque consideramos que ello mejora el nivel de aprendizaje de los alumnos. Resultados finales indicaron que incremento de 38 a 59 % alumnos aprobaron la materia.

Palabras clave: [Prototipo didáctico, didáctica en competencia,]

Abstract

This paper reports the results gotten about the designing o didactic partners as tools to teaching o physics in bachelor level and college school students, Which were done for homework by students. It was necessary to determinate the learning level, the equipments were very simple, cheaper put they work in base physics laws an their equations. Results gotten indicate around 62% of students does not approve physics and after extraordinary exam only 14% approve. Previously test indicates the colleges students do know mathematics tools and they do not relate the physics lows with natural phenomena; therefore we believe it is necessary the students develop their projects. Finally results indicate that The learning level increased because the student approve the Physics subject increased from 38 to 52% .

Keywords: [Didactical prototype, competence didactic]

Introducción

La búsqueda constante de estrategias y técnicas didácticas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes continua vigente. Las técnicas de enseñanza mediante proyectos fueron iniciadas por W. Kilpatrick [1] en 1921 después otros investigadores como Wassermann [1] en 1994, sostiene que “los proyectos incluyen actividades que pueden requerir que los estudiantes investiguen, construyan y analicen información que coincida con los objetivos específicos de la tarea”. Fuchs Gómez [2] considera que el aprendizaje por proyectos es una estrategia basada en una enseñanza situada y experiencia. Anderman & Midgley, 1998; Lumsden, 1994 Utilizan un enfoque interdisciplinario en lugar de uno por área o asignatura y estimular el trabajo cooperativo. La enseñanza basada en proyectos tiene sus bases en aproximación constructivista que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky [1], Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey [1], por otra parte según Challenge [3], Katz [4], los estudiantes encuentran los proyectos divertidos, motivadores y retadores porque desempeñan en

ellos un papel activo tanto en su escogencia como en todo el proceso de planeación. En el desarrollo del proyecto los alumnos buscan una aplicación de los temas que se manejan en la materia de Física y la darán una aplicación a su vida cotidiana el cual le presentara una serie de problemáticas que resolverán tomando como base sus conocimientos previos como lo indica Ausubel [5] y lo complementaran con investigaciones documentales y experimentales o bien con la guía del docente hasta obtener un aprendizaje significativo. En el empleo de proyectos, los alumnos desarrollan diferentes capacidades que les hace adquirir un conocimiento firme y completo, por que comparten conocimientos con diferente grado de cognición, hasta alcanzar el nuevo conocimiento, tal como lo dice Vygotsky [1].

En la actualidad alumnos de ingeniería rehúsan estudiar la física, debido a que les parece complicada asociar las matemáticas con física, esto se incrementa si el alumno no le gusta estudiar ingeniería o una especialidad del área físico matemáticas, por lo que consideramos que con los proyectos se motiva que los estudiantes investiguen, construyan, midan variable y den conclusiones. Por esta razón, el presente artículo pretende dar a conocer avances logrados en ESIME Ticomán enseñando por medio de proyectos, porque proporciona al alumno mayor interés de la materia incrementan su aprendizaje, porque contribuye a construir su propio conocimiento, haciéndolo independiente en la evaluación de problemáticas y en la toma de decisiones por la solución más eficaz.

Metodología

Durante la explicación de los temas se busco la participación directa de los alumnos abordando conceptos, deducción de ecuaciones e identificación del área donde puede aplicarse para la generación de bienes y servicios, explicando el proceso del método científico (Fig.1).

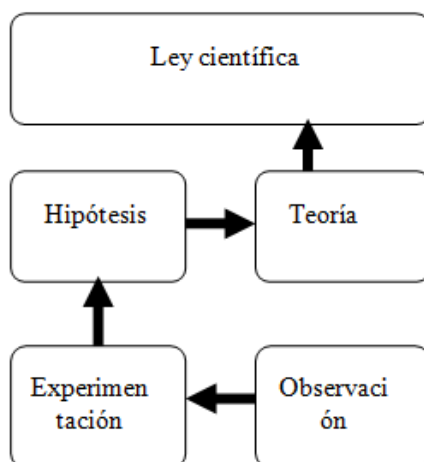


Figura 1. Diagrama a bloques del método científico.

Se organizaron equipos de trabajo de tres a cinco alumnos por equipo, integrándose de cuatro a seis equipos por grupo, se propusieron los prototipos a desarrollar y se les dio la opción de elegir por sorteo, se asignaron cuatro semanas para el desarrollo para la búsqueda de información, diseño, acopio de materiales, construcción, prueba y la exposición del trabajo en clase. Se sugirió a cada equipo de alumnos la necesidad de abordar un método de trabajo para lograr el éxito de su proyecto y que se recomendaba

seguir el procedimiento mostrado en la Fig. 2 y asesoría continúa del profesor en el desarrollo de todo el proyecto

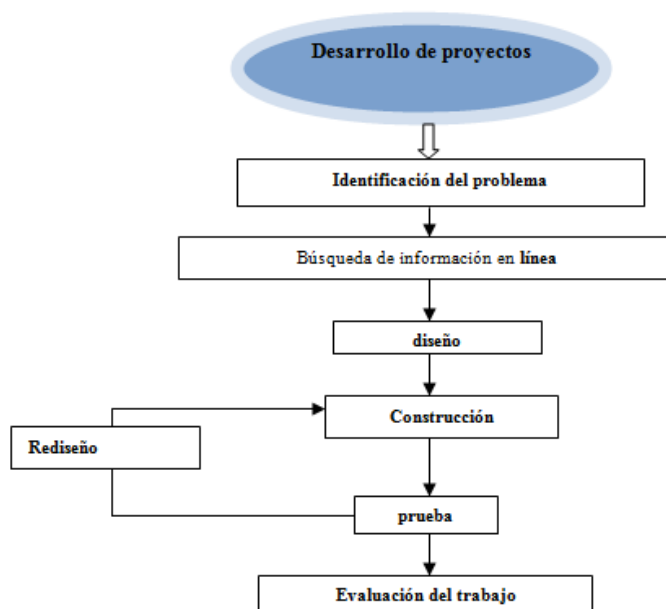


Figura 2. Diagrama a bloque del proceso para el desarrollo de prototipos

Se trabajó con un grupo de 25 alumnos formando equipos de 5 integrantes. Se presentó a los alumnos el cronograma de actividades indicando las metas que debían cumplir, Se distribuyeron 5 temas de interés siendo estos: Álgebra vectorial, cinemática, Estática, Dinámica, Fuerza de fricción. Se les pidió hacer una investigación bibliográfica de sus temas. Se examinó a cada integrante del equipo llenando listas de cotejo, la revisión del avance se realizó en 5 fases. El desarrollo físico del prototipo, y las mediciones de las variables físicas de velocidad, tiempo, aceleración, fuerza, también se les indicaron los experimentos a reproducir para evaluar el funcionamiento. En la última revisión los alumnos explicarían el principio de funcionamiento de sus prototipos conforme a sus temas correspondientes.

Análisis de resultados

De los prototipos que fueron asignados el 80% de ellos funcionaron correctamente, de acuerdo con las mediciones de las variables eléctricas hechas en el laboratorio, durante el desarrollo se observó en los estudiantes iniciativa, interés y motivación en la búsqueda de soluciones, así como en la búsqueda de información para entender la forma de aplicar las leyes físicas, y sus ecuaciones en el diseño de sus prototipos, algunas características de los prototipos desarrollados así como los resultados de cada equipo se muestran en la tabla 1, donde se observan anotaciones que realizó el evaluador, en esta tabla podemos observar que solo un equipo no entregó el producto final, pero si lo hizo, solo que no generó y no lo entregaron por desesperación, este resultado se pudo predecir desde los avances ya que solo dos integrantes se observaban comprometidos y los otros dos mostraban poco interés sin embargo si presentaron avances.

Equipo de alumnos	Funcion a		Fundamento teórico de Física	Nombre del Prototipo	Medición de variables eléctricas y mecánicas
	SI	NO			
1	X		Algebra vectorial	Mesa de equilibrio de fuerzas	Fuerza con dinamómetro y newtometro
2	X		Fuerza de fricción	Catetómetro para medir coeficiente de fricción	Angulo de inclinación
3	x		Cinemática	Disparador de tiro parabólico	Velocidad, tiempo, ángulo.
4	X		Dinámica	Dinamómetro	Fuerza
5	X		Vectores	Plano cartesiano tridimensional	Ángulos. Fuerza en Newtons y dinas

Tabla 1. Prototipos desarrollados y resultados de la exposición de trabajos,

Los alumnos presentaron sus prototipos, Fig. 4, funcionando correctamente según pruebas realizadas, y se observó organización, compromiso y disposición del trabajo de su parte.

El trabajo realizado influye en el aprovechamiento del alumno y fue considerado en su calificación final del departamental, es importante mencionar que la evaluación es personal, por lo tanto, si el trabajo funciona correctamente, no es motivo de obtener toda la puntuación ya que en cada revisión se evaluó a los alumnos y no todos contestaron correctamente.

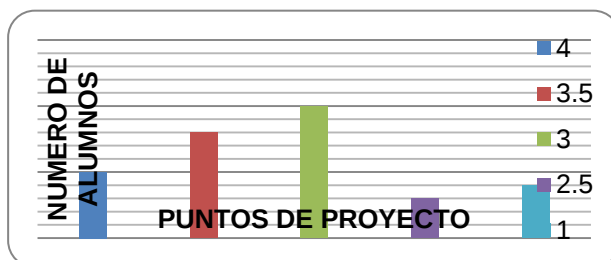


Figura 3. Puntos asignados a los alumnos por proyecto

De esta evaluación se arrojan los resultados mostrados en Fig. 2, se hizo un estudio comparativo sobre el aprovechamiento entre alumnos que tomaron el método de enseñanza tradicional con otros grupos donde elaboraron proyectos experimentales, los resultados se muestran en la figura 3.

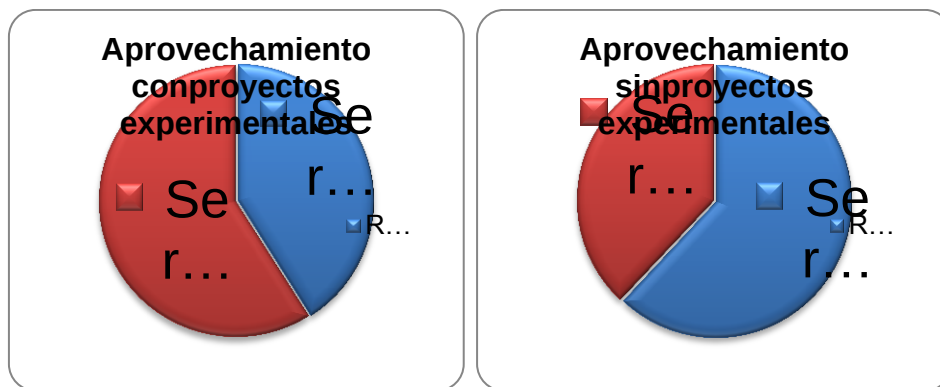


Figura 4. Resultados mediante enseñanza con desarrollo de proyectos experimentales.



Figura 5. Prototipos realizados por los alumnos

Con los resultados del proyecto y la evaluación continua de las actividades complementarias como el laboratorio, tareas y cuestionarios de evaluación se obtiene un aprovechamiento de 59% que mejora al otro grupo, el cual no llevo el proyecto y obtuvo un aprovechamiento de 38%, por lo que se considera tener un avance de alrededor 21%. La evaluación consideró 10 % por diseño, 10% por funcionamiento, 10% exposición.

Conclusiones

Al término del trabajo de acuerdo a los resultados experimentales obtenidos se puede comentar lo siguiente:

- Se observó un incremento de orden del 21% de alumnos que aprobaron la asignatura con calificación mayor a 7.
- Durante el desarrollo de los prototipos se observó mayor interés en los alumnos por el aprendizaje de la física, quienes además mostraron buena integración de equipo para aprender de ellos mismos y, se logró un aprendizaje interdisciplinario, ya que en el desarrollo de sus proyectos los alumnos ocuparon conocimientos de materias afines como Matemática, Dibujo Técnico, Métodos de Investigación, y Construcción, entre otras.

- Durante la exposición de sus trabajos se notó el conocimiento de los conceptos leyes y ecuaciones de la Física en los temas de vectores, estática, cinemática, y dinámica.
- De acuerdo a los resultados, se considera que el desarrollo de prototipos afines a los temas de física fortalece el aprendizaje de los alumnos, pero es necesario continuar trabajando con mayor número de estudiantes para confirmar que con el desarrollo de prototipos mejora el aprendizaje de los estudiantes.

Referencias

- Vygotsky, L. (2000) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos aires: Biblioteca de bolsillo
- Jonassen, D. y Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 47(1).
- Díaz-Barriga, F. y Hernández G. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill
- Frade, L. (2008) *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta bachillerato*. México: Inteligencia educativa
- Beltrán, J. (1997) *Psicología de la educación*. España: Alfaomeg