

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES: UNA ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

(Experimental Activities: A methodological alternative for the learning of Physics)

Jeisson E. Nava¹, Manuel A. Villarreal²

1. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR), Núcleo Valera

2. Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario Rafael Rangel (ULA-NURR),
Grupo de Investigación en Ciencias, su Enseñanza y Filosofía (GRINCEF-ULA)

Trujillo 3101, Venezuela

yeisson2000navab@gmail.com, mavu@ula.ve

RESUMEN

La Física aporta en gran medida la consolidación del proceso enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, mediante un proceso que implica observar, describir, comparar, clasificar, teorizar, discutir, argumentar y comprender la naturaleza por medio de hechos que se vinculan desde la realidad. El propósito de este trabajo es diseñar actividades experimentales como una alternativa metodológica para el aprendizaje de la Física en el 4^{to} Año de Educación Media General; el cual surgió de un diagnóstico realizado a docentes de Física en cuanto al abordaje de esta disciplina científica, donde se observó que la mayoría, el 73,1%, no realizan prácticas de laboratorio por no contar con equipos y materiales de fácil acceso. Cabe destacar que el conjunto de actividades experimentales diseñado se considera viable pedagógicamente para ser empleada, obteniéndose un 98,9%, lo que favorece la transferencia de conocimiento hacia el entorno social. La investigación se abordó desde una metodología descriptiva con un diseño de campo, donde los datos fueron recogidos directamente de 26 docentes de Física de diferentes instituciones educativas del estado Trujillo, a través de un cuestionario válido y confiable, alcanzando un valor de 0,90 que indica una confiabilidad alta. Los resultados obtenidos en el diagnóstico fueron: 38,5% de los docentes manifiestan hacer demostraciones en el aula, 73,1% no realizan prácticas de laboratorio, 100% manifestó que carece de un conjunto de actividades experimentales y 100% indicó la ausencia de un laboratorio de Física bien dotado. Se concluye la necesidad de un conjunto de actividades experimentales de Física adecuadas para su realización en el aula sin la necesidad de un laboratorio, permitiendo realizar el diseño de cada actividad experimental de tal forma que involucre la teoría, la práctica y la vinculación que ella tiene con su contexto, logrando que el estudiante sea un participante activo y constructor de su aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: Actividades Experimentales, Enseñanza-Aprendizaje de la Física, Constructivismo, Aprendizaje Significativo.

ABSTRACT

Physics contributes greatly to the consolidation of the teaching and learning process in students, through a process that involves observing, describing, comparing, classifying, theorizing, discussing, arguing and understanding nature through facts that are linked from reality. The purpose of this work is to design experimental activities as a

methodological alternative for the learning of Physics in the High Schools; which arose from a diagnosis made to physics teachers regarding the approach of this scientific discipline, where it was observed that the majority, 73.1%, do not perform laboratory practices because they do not have equipment and materials easily accessible. It should be noted that the set of experimental activities designed is considered pedagogically viable to be used, obtaining 98.9%, which favors the transfer of knowledge to the social environment. The research was approached from a descriptive methodology with a field design, where the data were collected directly from 26 physics teachers from different High Schools of the Trujillo state, through a valid and reliable questionnaire, reaching a value of 0.90 that indicates high reliability. The results obtained in the diagnosis were: 38.5% of teachers report demonstrations in the classroom, 73.1% do not perform laboratory practices, 100% said they lack a set of experimental activities and 100% indicated the absence of a well-equipped physics laboratory. It concludes the need for a set of experimental activities of Physics suitable for its realization in the classroom without the need for a laboratory, allowing the design of each experimental activity in such a way that it involves the theory, practice and linking that it has with its context, making the student an active participant and builder of their learning.

KEYWORDS: Experimental Activities, Teaching-Learning of Physics, Constructivism, Significant Learning.

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física presenta actualmente importantes desafíos en todos los niveles educativos. Los continuos avances de la Física mueven la frontera del conocimiento de forma tal que resulta imposible pensar en cubrir todos los temas, ni siquiera en los niveles más específicos como los son los cursos de educación media general. En este sentido, las distintas teorías, métodos y enfoques de enseñanza y aprendizaje también han sido objeto de estudio. La tendencia actual es la de maximizar las oportunidades para que los estudiantes se involucren activamente en el proceso; conozcan, asocien y transfieran a su vida diaria los aspectos básicos de la Física, a través de la observación y el análisis de fenómenos físicos.

El laboratorio es el elemento y complemento más distintivo de la educación científica, tiene gran relevancia en el proceso de formación y en este se puede conocer al estudiante con las habilidades que posee para desarrollar diversas actividades experimentales, con la finalidad de afianzar los conocimientos y actitudes adquiridas en el aula (Rosario & Villarreal, 2013). El uso de prácticas de laboratorio de Física se considera fundamental, aplicarlas para la comprensión y conexión real de la teoría con los conceptos que surgen de los hechos, incentivan al estudiante al análisis y la investigación diaria, generando habilidades, destrezas y el uso de un mejor lenguaje (físico-matemático) para dar respuestas a sus necesidades primordiales, consiguiendo explicaciones sobre cómo y por qué las cosas actúan en el medio social.

De esta manera, podemos lograr un ciudadano capaz de enfrentar los desafíos que están presentes en el mundo, aptos para desarrollar nuevas ideas, resolver problemas de una manera más fácil, ya que para poder entender con mayor claridad un fenómeno, se debe experimentar para comprender el comportamiento de dichos datos, interpretarlos, para encontrar respuestas concretas y satisfactorias de lo que se observa y vincularlo con lo que sucede en el día a día. Para comprender los fenómenos del contexto en el que se desenvuelve el estudiante y lograr la interrelación de lo que él aprende en el aula con lo que vive en su entorno social, se puede partir, de que la enseñanza de las ciencias naturales, en particular la Física, debe implementar actividades experimentales donde éste incursione en el mundo donde su experiencia debe basarse desde su entorno inmediato para comprender su naturaleza.

Por lo tanto, la actividad científica ofrece un acercamiento al estudiante con su entorno, bajo una observación atenta, despierta la curiosidad, el deseo de conocer, de encontrar nuevas explicaciones, relaciones entre los hechos, confiriendo sentido a un contexto que no siempre es sencillo de interpretar. Este acercamiento a la ciencia y su método, se puede lograr en las áreas de las Ciencias Naturales como la Física, la Química y la Biología, puesto que sus experimentos y prácticas de laboratorio le confieren una imagen científica y satisfacen la curiosidad natural en el estudiante.

Materán (2006), expone que en la Educación Media General, específicamente en el área de Física se busca desarrollar en los estudiantes todas las técnicas experimentales, a través del método científico, que permitan formarlo de manera integral en el dominio de las competencias teórico-práctico, siendo capaz de participar activamente en la aplicación, organización, así como la transformación de los procesos científicos y tecnológicos. Asimismo, Massoni y Moreira (2010), exponen que se debe:

Enseñar Física, y ciencias en general, no como un conocimiento estático, infalible, dotado de poderosos métodos objetivos y fidedignos, sino como una construcción humana tentativa, provisional, abierta a teorías alternativas, a nuevas explicaciones para así mejorar la calidad de la enseñanza, en busca de un aprendizaje significativo y crítico, más adecuado para preparar el ciudadano para los desafíos tecnológicos, sociales y ambientales que impone el presente siglo. (p.286)

Para el logro de estos procesos, se ha propuesto la utilización del método científico en las instituciones educativas, pero se ha evidenciado que tal método no es aplicado, por cuanto se sigue desarrollando la no ejecución de las prácticas de laboratorio en las clases de ciencias naturales, existiendo una desmotivación y por ende un bajo rendimiento en los estudiantes; y entre los factores que se atribuye a esa problemática es la no aplicación de experimentos, siendo las ciencias físicas una de las áreas fundamentales para la formación intelectual, científica y tecnológica. Por lo descrito, Moncada (2000) expresa la importancia que le brinda el Ministerio del Poder Popular para la Educación a esta ciencia donde:

“La Física juega un papel fundamental en la instrucción nacional al contribuir con la formación integral de los estudiante de modo que adquiere

una visión representativa del Universo Físico y una concepción amplia del ambiente que le rodea. Con el estudio de la Física se pretende estimular al estudiante al aprendizaje de las operaciones mentales requeridas por interpretar hechos, fenómenos y procesos mediante la aplicación de conceptos básicos, leyes y principios fundamentales de la Física”. (p.8).

Con las actividades experimentales, el estudiante podrá comprender de una forma más significativa los conocimientos estudiados en la asignatura Física, teniendo curiosidades de lo que es, promoviendo la imaginación y la capacidad de experimentar mediante el ensayo y error de lo manipulado, siendo ellos mismos, quienes investiguen proporcionen respuestas concretas y satisfactorias a fin de comprender cada día más el mundo donde viven.

Artigas y Nava (2007), señalan que en las instituciones educativas de Venezuela, y en particular el Estado Trujillo, se evidencia que la enseñanza de la Física a través de la ejecución de experimentos ha venido declinando, motivado a que los docentes que laboran en esta área, sustituyen las horas de laboratorio por resolución de problemas, revisión de prácticas, evaluaciones parciales o no son egresados en esta área del conocimiento; situación ésta que da como resultado, clases de ciencias “sin ciencia”, sin un verdadero aprendizaje significativo basado en un modelo de sólo transmisión de información.

Este tipo de enseñanza es preocupante ya que al no usar las prácticas de laboratorio, los estudiantes seguirán sin aprender la parte experimental, no tendrán una representación dinámica del aprendizaje de conocimientos científicos, así como también, no describirán procedimientos, observaciones e interpretaciones de lo que ocurre en el laboratorio, lo que trae como consecuencia que el estudiante adquiera un aprendizaje mecánico de tipo memorístico, alejado de sus experiencias y de su realidad social.

De igual manera en investigaciones realizadas por Nava (2014) se evidencia tal problemática ya que su estudio se basó en un diagnóstico acerca de las actividades experimentales que se desarrollan en la asignatura y evidenció que el 73,1% de los docentes no realiza prácticas de laboratorio, el 100% no incluye la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) como uno de los enfoques que integra a la sociedad en el hecho educativo y el 100% manifestó que carece de un conjunto de actividades experimentales para ser desarrollada en el área de Física señalando ausencia de un laboratorio de Física dotado, lo que implica la no transferencia de los conocimientos hacia otras áreas y a la vida cotidiana.

Ante este panorama y siendo de particular interés, se considera necesario el diseño de actividades experimentales como una alternativa metodológica para el aprendizaje de la Física en el 4to Año de Educación Media General, propósito que se justifica debido a los resultados del diagnóstico, aun cuando en instituciones educativas no posean un laboratorio dotado de materiales y equipos para la ejecución de la misma; sin embargo, el docente de Física debe ejecutar los experimentos para demostrar las teorías y leyes presentes en esta ciencia, mediante el empleo de materiales accesibles y de bajos

costos, cuya finalidad es que el participante comprenda satisfactoriamente el fenómeno a estudiar, alcanzando lo conceptual, lo experimental y su implicación social desde su integridad como enfoque educativo. Este conjunto de actividades experimentales proporciona una serie de ventajas para el aprendizaje de esta ciencia, como el incentivar a los estudiantes a crear, pensar, demostrar e investigar un fenómeno físico, el cuál desarrollará el interés, motivación por estudiar y entender mejor el maravilloso mundo de la Física.

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN FÍSICA DESDE UNA METODOLOGÍA CONSTRUCTIVISTA

Artigas y Nava (2007) expresan que la experimentación en Física debe basarse desde una metodología constructivista ya que permite en los estudiantes una alternativa para formarlos científica y tecnológicamente de forma contextualizada, es decir, cada una de ellas deben ser ejecutadas por ellos mismos en los ambientes de aprendizaje, cuya finalidad es que incursionen en el mundo de las ciencias, en el conocimiento de lo que ello implica, mediante una construcción sistemática de lo que se vive en cada una de las experiencias de cada práctica de laboratorio y por ende vincular lo aprendido con la realidad, de manera que ellos sean los protagonistas de su aprendizaje.

Estas ideas las plantea Piaget, citado por Díaz y Hernández (1990), donde el constructivismo define la concepción de aprendizaje como el despliegue de las estructuras internas, mediante procesos de equilibrio. Desde esta perspectiva, el aprendizaje es un proceso a través del cual la información llega a ser conocimiento, es decir, en el momento en el que decodifica y se le puede dar significado, su propósito radica en enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextuales.

Cada experiencia que los estudiantes viven en la realización de las actividades experimentales contribuye a la formación de ciudadanos críticos, reflexivos y participativos, con habilidades para desenvolverse en una sociedad de cambios, que no sólo visualice, observe, formule, experimente e interprete datos de situaciones que se les presente durante la ejecución, sino que pueda transferir lo que aprende en su entorno social.

García y Merino (2000) consideran que para lograr un buen desarrollo integral teórico y práctico dentro de las actividades experimentales de laboratorio, resulta indispensable la existencia de ciertas actividades que vaya hacia el logro de un buen potencial científico y tecnológico, incrementado el interés de los estudiantes y hacer que se motiven para encontrar aún más conclusiones de lo que se observa en su contexto. El autor hace énfasis que la ejecución de las actividades experimentales permiten un cambio en la actitud del estudiante, siendo creativo y lleno de iniciativas donde la invención, la imaginación, la capacidad de plantearse nuevos problemas, la discusión de alternativas válidas, entre otras, contribuyen a su más completa formación interesándose en las situaciones problemas que acarrea nuestro entorno, existiendo autonomía en el aprendizaje.

Por consiguiente, lo que se quiere es que los estudiantes aprendan Física haciendo Física y para ello es necesario complementar la teoría con la práctica, pero dejando a un lado esa práctica de resolución de ejercicios que se realiza habitualmente en la mayoría de las instituciones educativas, y que algunas veces, se realizan para justificar las horas que corresponden al laboratorio de Física. Para la ejecución de las prácticas de laboratorio, las actividades experimentales deben estar bien estructuradas para una mejor comprensión del fenómeno a estudiar. Gil y Valdés (1996) señalan 10 aspectos fundamentales para poder hablar una orientación investigativa en las actividades prácticas, las cuales se mencionan a continuación:

1. Presentar situaciones problemáticas abiertas de un nivel de dificultad adecuado, correspondiente a la zona de desarrollo potencial de los estudiantes con objeto de que puedan tomar decisiones para precisarlas y entrenarse así en la transformación de situaciones problemáticas abiertas en problemas precisos.
2. Favorecer la reflexión de los estudiantes sobre la relevancia y el posible interés de las situaciones propuestas, que dé sentido a su temática evitando un estudio descontextualizado socialmente neutro.
3. Potenciar los análisis cualitativos, significativos, que ayuden a comprender y acotar las situaciones planteadas a la luz de los conocimientos disponibles, del interés del problema y a formular preguntas operativas sobre lo que se busca.
4. Plantear la emisión de hipótesis como actividad central de la investigación científica, susceptible de orientar el tratamiento de las situaciones y de hacer explícitas, funcionalmente, las preconcepciones de los estudiantes.
5. Conceder toda su importancia a la elaboración de diseños y a la planificación de la actividad experimental por los propios estudiantes. Potenciar, allí donde sea posible, la incorporación de la tecnología actual a los diseños experimentales, con objeto de favorecer una visión más correcta de la actividad científico- técnica de la actualidad.
6. Plantear el análisis detenido de los resultados su interpretación física desde la teoría, la fiabilidad, entre otros, a la luz del cuerpo de conocimientos disponible, de las hipótesis manejadas y de los resultados de “otros investigadores”, es decir, otros equipos de estudiantes.
7. Plantear la consideración de posibles perspectivas, replanteamiento del estudio a otro nivel de complejidad, problemas derivados y contemplar, en particular las implicaciones sociales del estudio realizado, posibles aplicaciones, repercusiones negativas que ocurren en las actividades prácticas.
8. Pedir un esfuerzo de integración que considere la contribución del estudio realizado a la construcción de un cuerpo coherente de conocimientos, así como las posibles implicaciones en otros campos de conocimientos.

9. Conceder una especial importancia a la elaboración de informes de laboratorio que reflejen el trabajo realizado y puedan servir de base para resaltar el papel de la comunicación y el debate en la actividad científica.

10. Potenciar la dimensión colectiva del trabajo científico organizando equipos de trabajo y facilitando la interacción entre cada equipo y la comunidad científica, representada en la clase por el resto de los equipos, el cuerpo de conocimientos ya construido.

Cada uno de los 10 aspectos expuestos, permiten la aproximación a una investigación tecno-científica por parte de los estudiantes, quienes son los partícipes en el proceso experimental, lo cual lleva a verificar las hipótesis que se plantearon al comienzo de la actividad práctica con la nueva información que se obtuvo en la experimentación, esto con el fin de crear un conocimiento más elaborado desde las ideas previas del estudiante obteniendo así un aprendizaje significativo, que durará para toda su vida.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada consta de dos etapas: (I) Diseño de las actividades experimentales, (II) Validación de la viabilidad pedagógica. En la etapa (I) se elaboraron las actividades, partiendo de los resultados obtenidos del diagnóstico aplicado a los docentes de Física. Se diseñaron las actividades experimentales como una alternativa metodológica para el aprendizaje de la Física, en el que se proporcionan materiales alternativos y de bajos costos, con el fin de que el estudiante construya su propio conocimiento para un óptimo aprendizaje. Para la elaboración de las actividades experimentales se consideraron los pasos adaptados de Díaz Barriga y Hernández (1990), que a continuación se mencionan:

1. Se fundamentaron las actividades Prácticas de Laboratorio de Física integrando los contenidos que se abordan en el 4^{to} Año de Educación Media General de acuerdo al Currículo Bolivariano (2007).
2. Se establecieron los objetivos de aprendizaje para cada temática con su implicación social.
3. Se seleccionaron las actividades, en la que se diseñaron en función a materiales de fácil adquisición y preferentemente de uso cotidiano.
4. Se estableció la correspondencia entre objetivos y actividades.
5. Se organizaron y estructuraron las actividades experimentales.
6. Se elaboró una fase reflexiva de los aprendizajes para cada actividad. Al final de ella se valora que los estudiantes hayan logrado integrar lo conceptual, procedimental y la vinculación con el entorno social, procurando la interiorización del aprendizaje significativo.

Para asegurar la pertinencia de las actividades experimentales, se procedió a la fase (II) que corresponde a la validación de la viabilidad pedagógica en función de los criterios de Díaz Barriga y Hernández (1990): Congruencia, Continuidad e Integración, Vigencia y Viabilidad. Para ello se diseñó un instrumento para la evaluación respectiva del conjunto de actividades experimentales, y como resultado de la confiabilidad en los expertos fue de 0,93. En consecuencia, se consideró confiable el instrumento. Seguidamente se le proporcionó el instrumento con las actividades experimentales para su proceso de evaluación a un docente con especialidad en Curriculum y tres en el área de Física. Se analizaron e interpretaron los datos obtenidos, arrojando un 98,9% para ser aplicado, puesto que está incorporado lo cotidiano en cada una de las actividades experimentales, lo que favorece la transferencia de conocimiento hacia situaciones de nuestro entorno. La tabla 1 presenta los resultados del cálculo de viabilidad pedagógica de la investigación.

Tabla 1. Cálculo del intervalo de viabilidad pedagógica.

1 Sub- dimensiones	2 Escala de viabilidad	3 Número de indicadores	4 Número de expertos	5 Cálculo de la viabilidad (2.3.4)	6 Intervalo de viabilidad en puntos	Evaluación de las actividades experimentales por los expertos
Congruencia	5	13	3	$5.13.3=195$	156-195	193
	4	13	3	$4.13.3=156$		
Continuidad e Integración	5	13	3	$5.13.3=195$	156-195	193
	4	13	3	$4.13.3=156$		
Vigencia de las actividades experimentales	5	6	3	$5.6.3 = 90$	72-90	90
	4	6	3	$4.6.3 = 72$		
Viabilidad	5	5	3	$5.5.3 = 75$	60-75	73
	4	5	3	$4.5.3 = 60$		
TOTAL	5	37	3	$5.37.3=555$	444-555	549
	4	37	3	$4.37.3=444$		

Fuente: Nava y Villarreal (2019)

Los resultados dan evidencia de la factibilidad de las actividades experimentales, ya que según los expertos cumplen en alto grado los requisitos establecidos como son: el acceso, los costos, las grandes posibilidades al proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física, entre otros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diseño de las actividades experimentales de Física se justifica debido a los resultados del diagnóstico, el 73,1% de la mayoría de los docentes no realizan prácticas ya que no contaban con un conjunto de actividades prácticas de laboratorio, así como de materiales y equipos para la realización de la misma. Sin embargo, aquellos que la aplican lo abordan de manera demostrativa en el aula, para que los estudiantes observen el fenómeno físico, sin el llenado de una guía sistematizada para desarrollar las experiencias en la asignatura. En relación a los resultados arrojados del diagnóstico se sintetiza algunas de las alternativas mostradas por los docentes que participaron en este estudio y se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Alternativas que utilizan los docentes de física en el desarrollo de sus actividades.

ALTERNATIVAS	TOTAL	
	F	%
En el desarrollo de las actividades de Física que le propicia a sus estudiantes, usted:		
Solo aplica resolución de problemas y lo enfoca desde el punto de vista de la teoría a través de conversaciones, exposiciones, mesas de trabajo, entre otros.	19	79,1
No solicita informe donde redacten las experiencias, ya que no realizan prácticas de laboratorio ni demostraciones en el aula.	19	79,1
A veces realiza algunas demostraciones de la Física.	10	38,5
No realiza las actividades experimentales por la ausencia de un Laboratorio dotado con equipos y materiales.	26	100
Carece de un conjunto de actividades experimentales de laboratorio para hacer las experiencias.	26	100

Fuente: Nava y Villarreal (2019)

Es preciso resaltar que, aunado a la carencia de un laboratorio, se suma la ausencia de un conjunto de actividades experimentales que guíe la realización de las prácticas, pues el 100% así lo manifestó. Se infiere, entonces, que quienes aparentemente realizan prácticas, poseen cierta iniciativa y se valen de algunas formas para montarlas y explicar las experiencias. Preocupantes aún es que la mayoría se enfoca en desarrollar el área de formación Física mediante una perspectiva teórica, de resolución de problemas o el uso de otra estrategia donde no se vincule la parte experimental, esto proporciona una gran dificultad en el aprender esta ciencia natural para el logro de un aprendizaje significativo así como de la transferencia de los conocimientos hacia otras áreas y a la vida cotidiana.

Para dar respuesta ante esta situación se elaboró un conjunto de actividades del programa de 4^{to} Año de Educación Media General con la finalidad de lograr la integración de los aspectos teóricos, prácticos y la aplicabilidad que tiene en el contexto. A continuación, se presentan las actividades experimentales desarrolladas en este estudio:

PRÁCTICA N° 1. ANÁLISIS DE GRÁFICAS

Objetivos:

- ✓ Identificar los diferentes tipos de gráficas.
- ✓ Realizar una gráfica a partir de unos datos específicos.
- ✓ Analizar el comportamiento de la función graficada.
- ✓ Observar situaciones cotidianas donde esté presente la temática en estudio.

Fase Actividad Previa: El estudiante realiza una lectura previa de la temática, que le permitirá recordar los aspectos teóricos desarrollados en clase, con el fin de comprender cada una de las experiencias que se plantean en el estudio de análisis de gráficos. En ella se presenta ciertas interrogantes relacionadas con el tema donde el estudiante la responderá para así detectar el conocimiento previo que posee, mediante cualquier estrategia pedagógica que requiera el docente.

Fase Actividad Experimental: Se presentan dos experiencias, una de datos obtenidos en una experiencia ya realizada en un laboratorio para un objeto con movimiento uniforme y otra con los datos del desplazamiento de un móvil en función del tiempo, donde deben construir en el papel milimetrado la gráfica respectiva, respondiendo ciertas interrogantes referentes al tipo movimiento en estudio.

Fase Actividad de Reflexión: Una vez realizada la representación gráfica de cada una de las experiencias y aquellas consultadas en la actividad previa, el estudiante está en capacidad de señalar qué situación cotidiana o experimental está presente en la gráfica seleccionada presentada en esta fase. Como por ejemplo, el estudio de una epidemia de una localidad, entre otras situaciones presentes en el contexto o cualquier otra que considere el docente aplicar.

PRÁCTICA N° 2. MEDICIONES

Objetivos:

- ✓ Conocerlos diferentes instrumentos de medición: tiempo, longitud, masa y temperatura.
- ✓ Aplicar las técnicas referidas a la medición utilizando el cronómetro, la cinta métrica y el vernier.

Fase Actividad Previa: Se proponen categorías que pueden o no representar una magnitud. El estudiante debe marcar con una “X” la casilla según corresponda la repuesta. Luego, debe seleccionar a 2 familiares o amigos para realizar la actividad práctica referente a magnitudes física aplicándole una entrevista. Para ello debe

explicarles la temática, para que luego respondan qué otros aspectos consideran donde se cumple la definición de una magnitud.

Fase Actividad Experimental: Se presentan varias experiencias relacionadas a magnitudes, tales como: Unificando Patrones, Tu Patrón de Medida, Unidades de Longitud, Masa, Tiempo, Superficie, Peso, Capacidad, Volumen; El Vernier o Calibrador, donde los estudiantes junto con el resto de los compañeros compartirán experiencias en la actividad experimental.

Fase Actividad de Reflexión: En esta fase el estudiante ejemplifica lo aprendido en las diferentes magnitudes físicas con situaciones de su entorno social.

PRÁCTICA Nº 3. ESTUDIO DEL MOVIMIENTO DE UN OBJETO

Objetivos:

- ✓ Interpretar la gráfica de la velocidad en función del tiempo.
- ✓ Explicar la relación entre el área bajo la curva de velocidad en función del tiempo, con la distancia recorrida por el objeto.

Fase Actividad Previa: Se presenta una lectura que permitirá obtener información del tema que fue discutida en clase y aquella que fue consultada por cada uno de los estudiantes utilizando como recurso: internet, textos, entre otros materiales que proporcionan información del tema. Por medio de esta lectura elaboran un mapa conceptual o mental con la información suministrada y consultada.

Fase Actividad Experimental: Se presentan experiencias, tales como: Medición de Velocidad, Relación entre la distancia recorrida por un móvil y el tiempo empleado para ello en el MRU y el MUV. Establecer las relaciones operacionales de la distancia, la velocidad y la aceleración en el MRU y el MUV.

Fase Actividad de Reflexión: En esta etapa los estudiantes encuentran la vinculación que tiene la temática con lo que está presente en situaciones del contexto, señalando las diferencias que hay entre los tipos de movimientos estudiados.

PRÁCTICA Nº 4. CAÍDA LIBRE DE LOS CUERPOS

Objetivos:

- ✓ Extraer las ideas principales de la lectura relacionada con la caída libre de los cuerpos.
- ✓ Hallar los elementos del movimiento vertical en una situación cotidiana.

Fase Actividad Previa: Para comprender satisfactoriamente la temática se presenta una lectura referente a la caída libre de los cuerpos. El estudiante debe extraer características de los aspectos relevantes de la lectura.

Fase Actividad Experimental: El estudiante debe ejecutar la experiencia dejando caer objetos de diferentes masas a distintas alturas. También se presentan problemas referidos al tema.

Fase Actividad de Reflexión: Se presentan a los estudiantes situaciones cotidianas donde debe reflejar la caída libre de los cuerpos, indicando las magnitudes físicas que la integran.

PRÁCTICA Nº 5. MOVIMIENTO DE PROYECTILES

Objetivo:

- ✓ Establecer la relación matemática que representa la trayectoria de un móvil, cuando es disparado horizontalmente desde el extremo de una mesa.

Fase Actividad Previa: El docente solicita a los estudiantes que lean una información complementaria que se presenta en la práctica, para que realicen un mapa mental o conceptual sobre el movimiento de proyectiles con sus respectivas ecuaciones, que serán utilizadas en el desarrollo de las experiencias. Una vez realizada la actividad asignada se hará una realimentación de la información.

Fase Actividad Experimental: Se presentan varias experiencias del movimiento de proyectiles, donde los estudiantes deben calcular las magnitudes físicas como desplazamiento, velocidad, alcance horizontal, tiempo (máximo, de vuelo), altura (máxima) y dirección.

Fase Actividad de Reflexión: Los estudiantes explicarán el movimiento de proyectiles a través de un ejemplo en su entorno, indicando las magnitudes físicas presentes en él.

PRÁCTICA Nº 6. MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

Objetivos:

- ✓ Estudiar los elementos del movimiento circular de un objeto.
- ✓ Describir el movimiento circular a través de un reloj de pared.

Fase Actividad Previa: Los estudiantes expresarán las características del movimiento circular y su diferencia con el movimiento rotacional. Además, debe indicar los elementos que integran el movimiento circular uniforme, con sus respectivas ecuaciones.

Fase Actividad Experimental: Se presentan experiencias del movimiento circular uniforme, y se determinan los elementos del movimiento que realiza el segundero de un reloj de pared.

Fase Actividad de Reflexión: Se muestran ciertas alternativas donde una de ellas es correcta, en la cual el estudiante debe marcar la respuesta correcta para cada una y explicar a través de ejemplos cotidianos la temática en estudio.

PRÁCTICA Nº 7. MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

Objetivos:

- ✓ Analizar el movimiento de oscilación de un Péndulo Simple.
- ✓ Estudiar la dependencia del período de oscilación del péndulo con respecto a: ángulo con la vertical, longitud de la cuerda y masa de la esfera.

Fase Actividad Previa: Los estudiantes construirán un mapa conceptual sobre los elementos que integran este tipo de movimiento.

Fase Actividad Experimental: Se presentan tres experiencias en relación a la dependencia del período de oscilación, variando ciertas variables como la masa de la esfera, la longitud de la cuerda y el ángulo respecto a la vertical.

Fase Actividad de Reflexión: Se solicita a los estudiantes que señalen situaciones en su entorno, donde esté presente el movimiento armónico simple.

PRÁCTICA Nº 8. LEYES DE NEWTON

Objetivos:

- ✓ Describir la Ley de Inercia con la realización de situaciones conceptuales y experimentales de manera sencilla.
- ✓ Determinar la relación entre la fuerza aplicada a un objeto, su masa y la aceleración adquirida por el mismo.
- ✓ Comprobar experimentalmente los efectos de la masa, manteniendo constante la fuerza sobre los objetos.
- ✓ Identificar las fuerzas de acción y reacción en determinadas situaciones cotidianas.

Fase Actividad Previa: Los estudiantes diseñan un mapa mental donde se enuncie las tres leyes del movimiento expuestas por Newton, y los tipos de fuerzas presentes en distintos objetos de nuestro entorno.

Fase Actividad Experimental: Se presentan experiencias de acuerdo a los objetivos que se persiguen, estudiándose de manera cualitativa y cuantitativa el tema, partiendo de situaciones cotidianas.

Fase Actividad de Reflexión: Se presentan dos situaciones cotidianas donde el estudiante debe representar las fuerzas y las ecuaciones matemáticas para cada ejemplo.

PRÁCTICA Nº 9. PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA

Objetivo:

- ✓ Comprobar el principio de conservación de la energía mecánica.

Fase Actividad Previa: Para comprender la temática, los estudiantes diseñan un mapa mental, conceptual o un análisis del tema, donde posteriormente será defendido por el equipo.

Fase Actividad Experimental: Se presentan experiencias como el cálculo del tiempo de vuelo y la velocidad de la esfera que es desplazada por un tobogán por puntos diferentes, así como también la comprobación de la energía mecánica de manera cuantitativa, demostrando que la energía se conserva en cualquier punto.

Fase Actividad de Reflexión: Los estudiantes expresaran un ejemplo cotidiano donde esté de manifiesto dicho principio, señalando las magnitudes físicas presentes en la situación seleccionada.

PRÁCTICA Nº 10. CALOR Y TEMPERATURA

Objetivos:

- ✓ Diferenciar los conceptos de calor y temperatura.
- ✓ Identificar los mecanismos de transferencia de calor.
- ✓ Comprobar experimentalmente los mecanismos de transferencia de calor.

Fase Actividad Previa: Los estudiantes deben explicar las definiciones de calor y temperatura y las situaciones donde estén presentes dichas magnitudes físicas.

Fase Actividad Experimental: Se presentan experiencias como: relación entre calor y temperatura, instrumentos de medición y los mecanismos de transferencias de calor.

Fase Actividad de Reflexión: Se presentan ciertos ejemplos cotidianos que tienen relevancia a la temática estudiada. Por lo tanto, el estudiante debe leer detenidamente y seleccionar la alternativa correcta que guardan estrecha relación al tema de calor y temperatura.

Cada una de estas prácticas presentadas muestra ser una alternativa para ser aplicado en los estudiantes, ya que constituye una nueva perspectiva referente al trabajo que se realiza dentro y fuera del aula de enseñanza. De igual modo se aplica sobre la base de la filosofía educativa constructivista donde él es constructor de su conocimiento, teniendo una mayor significatividad de los aspectos que se desarrollan en las clases de Física.

CONCLUSIONES

La enseñanza de la Física tiene un porqué claramente establecido, ya que se centra en educar a los estudiantes, de manera que pueda comprender su vida y todo lo que posee a su alrededor. El presente estudio permitió que para el logro de un aprendizaje significativo en la asignatura de Física se deba aplicar la experimentación, con el fin de desarrollar en los estudiantes la curiosidad, la investigación por responder todo aquello que él desconoce y que está presente en su entorno inmediato.

Por tanto, el diseño de las actividades experimentales muestra ser una alternativa metodológica para el aprendizaje de la Física, ya que constituye una nueva perspectiva referente al trabajo de los estudiantes dentro y fuera del aula y por ende; se desarrolla sobre la base de la filosofía educativa constructivista en el aprendizaje de los estudiantes de 4^{to} Año de Educación Media General.

Cabe destacar que la elaboración de cada actividad experimental surgió del diagnóstico donde se evidenció la no ejecución de las actividades prácticas de laboratorio por no contar con un laboratorio dotado de materiales, equipos y, una guía de actividades para la experimentación. Cada una de ellas permite su uso en el aula de clase y con materiales de fácil acceso, quedando abierto, hacia la flexibilidad de cada docente para la incorporación de otras experiencias prácticas y estrategias de enseñanza y aprendizaje que conlleven a la experimentación propia de las ciencias, en particular la Física.

Además permite que sea abordada de manera conceptual, procedimental y por ende vinculada con su entorno, cuya finalidad es que ellos desarrollen habilidades y destrezas en la aplicación de las técnicas experimentales a través del método científico, formándolos en el dominio de las competencias teórico y práctico, el participar activamente en la aplicación, organización y transformación de los procesos científicos y tecnológicos de acuerdo a la realidad que está inmerso el estudiante.

AGRADECIMIENTOS

El autor principal quiere agradecer a la Dra. Eva Pasek (UNESR) su colaboración en este trabajo.

REFERENCIAS

- Artigas, D. y Nava, J. (2007). La V epistemológica de Gowin como estrategia de aprendizaje de la ley de Ohm. Trabajo de Grado, Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes, Trujillo-Venezuela.
- Currículo Bolivariano. (2007). Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana: Liceos Bolivariano. Ministerio del Poder Popular para la Educación, Caracas-Venezuela.
- Díaz, B y Hernández, G (1990). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
- García, S y Merino, M. (2000). Propuesta de un modelo de trabajos prácticos de Física. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Educación, Valladolid-España.

- Gil, D y Valdés, P (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: Un ejemplo ilustrativo. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Valencia, España.
- Massoni, N. y Moreira, M. (2010). Un enfoque epistemológico de la enseñanza de la Física: Una contribución para el aprendizaje significativo de la Física, con muchas cuestiones sin respuesta. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (2), 283-308.
- Materán, I (2006). Los mapas conceptuales y la V de Gowin como estrategia de aprendizaje en las leyes de Newton. Trabajo de Grado, Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes, Trujillo-Venezuela.
- Moncada (2000). Importancia de la medición en la resolución de problemas en cinemática. Trabajo de Maestría, Universidad de Carabobo, Valencia-Venezuela.
- Nava, J. (2014). Propuesta de un manual de laboratorio de Física bajo la perspectiva de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Trabajo de Maestría, Núcleo Valera, Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Trujillo-Venezuela.
- Rosario, J. & Villarreal, M (2013). Las TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de Física en el nivel universitario en el estado Trujillo, Venezuela. *Revista Internacional de Tecnología y Sociedad*, 2 (2), 53-66.