



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Práctica de laboratorio para facilitar el aprendizaje de la Física
Estudio realizado en la EFPEM, con los estudiantes de Profesorado
de Enseñanza Media en Física-Matemática que cursan Física II,
Física IV y Física VI del segundo semestre del 2018.

Ivo Alberto Espinoza Guevara

Asesor:
Dr. Miguel Ángel Chacón Arrollo

Guatemala, octubre del 2018



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

Práctica de laboratorio para facilitar el aprendizaje de la Física
Estudio realizado en la EFPEM, con los estudiantes de Profesorado de Enseñanza Media en Física-Matemática que cursan Física II, Física IV y Física VI del segundo semestre del 2018.

Tesis presentada ante el Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Ivo Alberto Espinoza Guevara

Previo a conferírsele el grado académico de:

Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y Física

Guatemala, octubre 2018

AUTORIDADES GENERALES

MSc. Murphy Olympo Paiz Recinos	Rector Magnífico de la USAC
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

CONSEJO DIRECTIVO

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
MSc. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Representante de Profesores
M.A. José Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
Lic. Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
Lic. José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

Tribunal Examinador

Licda. Haydeé Lucrecia Crispín López	Presidente
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Secretario
Dr. Miguel Àngel Chacón Arollo	Vocal



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Unidad de Investigación

Aprobación del Trabajo de Graduación (Tesis) por el Asesor

Guatemala 05 de octubre 2018

Resolución No. UI 07-2018

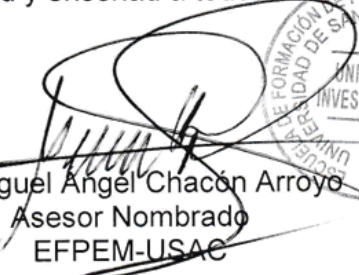
El Infrascrito Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo en cumplimiento a lo establecido en la resolución No. S.A. 184-2018, de fecha 29 de agosto de 2018, emitida por el Secretario Académico de la EFPEM M.Sc. Mario David Valdez López, mediante la cual se nombra al Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo como asesor del trabajo de graduación denominado **“Práctica de laboratorio para facilitar el aprendizaje de la Física”, Estudio realizado en la EFPEM, con los estudiantes de Profesorado de Enseñanza Media en Física-Matemática que cursan Física II, Física IV y Física VI del segundo semestre del 2018.** Realizado por el estudiante Ivo Alberto Espinoza Guevara con carnet No. 200212933 y Cui: 1837080080101.

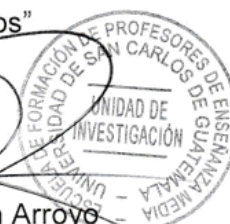
Por este medio manifiesto:

Que he asesorado al estudiante Ivo Alberto Espinoza Guevara en la elaboración de su trabajo de graduación, en cada una de las fases, habiendo determinado que cumple con los lineamientos establecidos en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media; por lo que se considera APROBADO el trabajo de graduación; en tal sentido solicito continuar las acciones correspondientes para sustentar su examen de graduación.

Atentamente

“Id y enseñad a todos”


Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo
Asesor Nombrado
EFPEM-USAC



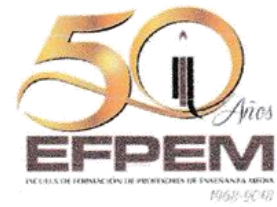
c.c. Archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
RECIBIDO
12 OCT 2018
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
FIRMA: _____ HORA: 15:39



El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“Práctica de laboratorio para facilitar el aprendizaje de la Física”*, *Estudio realizado en la EFPEM, con los estudiantes de Profesorado de Enseñanza Media en Física-Matemática que cursan Física II, Física IV y Física VI del segundo semestre del 2018*, presentado por el(la) estudiante **Ivo Alberto Espinoza**, registro académico **200212933**, CUI 1837080080101, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Física y Matemática.

CONSIDERANDO

Que la Terna Examinadora ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala, a los **doce** días del mes de **octubre** del año dos mil **dieciocho**.

“ID YENSEÑAD A TODOS”

M.Sc. Mario David Valdés López
Secretario Académico
EFPEM



Ref. SAOIT073-2018
c.c./Archivo
MDVL/geac.

DEDICATORIA

A Dios

Quien me ha dado el don de la vida, con su infinita misericordia ha guiado mis pasos y me da la fuerza para cumplir mis metas. Gracias Señor porque no nos abandonas.

A mi esposa

Gracias Elisa por ese apoyo incondicional, por confiar en mí siempre, por amarme tal como soy, por esforzarte a mi lado para lograr las metas, este esfuerzo también es tuyo.

A mis hijas

María Alejandra y Ana Sofía ustedes han sido mi motivación constante para ser mejor cada día, esos gritos cuando llego a casa son suficientes para dar más de mí, las amo.

A mis padres

Ruth y Jaime Espinoza, su amor y sus consejos van conmigo a todos lados, gracias por encaminarme con amor y firmeza.

A mis hermanos

Cesar y Obed Espinoza, por su amor y amistad incondicional ustedes han sido mi auxilio cuando más lo he necesitado, gracias.

AGRADECIMIENTOS

- A mi asesor** Doctor Miguel Ángel Chacón por iluminarme en este camino de formación.
- A Dra. Geraldine Grajeda** Por sus oportunas y puntuales intervenciones para mejorar mi trabajo.
- A mis profesores de la EFPEM** Por ser mí guía en el proceso de mi formación, por ser modelos de persona y maestro en especial al Lic. Saúl Duarte y Lic. Enrique Cortez
- A la EFPEM** A cada integrante administrativo y de mantenimiento ya que gracias a ellos ha sido muy grata mi estadía en esta bella escuela.
- A la cátedra de Física** Por su colaboración brindado en este proceso en especial al Lic. Hasler Calderón.
- A mis compañeros y amigos** Quienes me han acompañado a lo largo de toda mi formación, me han brindado su cariño y amistad en especial a Sonia Alvarado y Vicente Velasco,

RESUMEN

Las prácticas de laboratorio colaboran con el aprendizaje de las ciencias y son utilizadas por los docentes para reforzar aprendizajes o teorías vistas en clase.

En la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM), de la Universidad de San Carlos de Guatemala, las prácticas de laboratorio de Física están restringidas para realizarse únicamente en el espacio físico que se ha designado (laboratorio de Física), sin embargo, estas prácticas no se relacionan con la vida cotidiana de los estudiantes y tampoco les brinda herramientas que sean pertinentes para desenvolverse, en el ejercicio docente y con los medios que se encuentren en el nivel que impartirán clases.

Las prácticas de laboratorio son un excelente medio para que los estudiantes comprendan los fenómenos físicos pero no se aprovechan de la manera más óptima.

Las guías de las prácticas de laboratorio son el medio perfecto para desarrollar varias destrezas en los estudiantes como por ejemplo la generación del pensamiento crítico, el planteamiento de hipótesis, la experimentación (ensayo y error), entre otras, pero lo que generalmente ocurre es que las prácticas de laboratorio se vuelven un instructivo que los estudiantes siguen al pie de la letra sin generarse ninguna hipótesis.

Las prácticas que comúnmente se realizan no son una experimentación como tal, lo que realmente hacen los estudiantes con los laboratorios es una reproducción de un experimento, lo cual no genera tantas destrezas de pensamiento, por lo que se propone que se realicen laboratorios que tengan relación con la vida cotidiana de los estudiantes y que se generen preguntas en

las guías para motivar la investigación, así mismo una pregunta que promueva la generación de hipótesis.

ABSTRACT

Hands- on laboratory practice supports the understanding of the sciences and is used by students to reinforce learning and theories presented in class.

At the University of San Carlos, Guatemala's teacher's training school, lab practices are restricted to the Physics Laboratory in the faculty. Nevertheless, the experiments taking place there have little relationship to the daily life of the students; neither do they provide the necessary tools to fully develop as future high school teachers.

Laboratory experiments are an excellent way for students to grasp the nature of Physics, but they are not always optimized for maximum student understanding. The guides for lab practice are suitable for developing a variety of skills in the students, for example: the generation of critical thinking, hypothesizing, trial and error experimentation among others, but what is generally observed in these practices is that the students just follow the experiment steps without presenting hypothesis.

In many cases, the laboratory practices carried out are not really experiments at all the students just reproduce an experiment, following the steps indicated in the study guide, which does not require any critical thinking on their part.

My proposition is that laboratory experiments should generate interest; be related closely to the student's daily life; that the study guides include question which stimulate investigation questions generating hypotheses.

ÍNDICE

Contenido	
Introducción.....	1
CAPITULO I	
Plan de la investigación	
1.1 Antecedentes	3
1.2 Planteamiento y definición del problema.....	9
1.3 Objetivos	10
1.4 Justificación.....	11
1.5 Variables	12
1.6 Tipo de investigación.....	14
1.7 Metodología	14
1.8 Población y muestra.....	16
CAPÍTULO II	
Fundamentación teórica	
2.1 Investigación	17
2.2 Hipótesis	19
2.3 Docencia	19
2.4 Aprendizaje de la Física	20
2.5 Evaluación.....	21
2.6 Las prácticas de laboratorio	22
2.7 Motivación	24
2.8 Aprendizaje	25
2.9 Aprendizaje significativo	26
2.10 Física.....	28
CAPÍTULO III	
Presentación de resultados	
3.1 Aprendizaje de la Física	30
3.2 Práctica de laboratorio ayuda al aprendizaje de la Física	32
3.3 Las prácticas de laboratorio motivan a la investigación	35

3.4 Las guías de laboratorio promueve que los estudiantes se generen hipótesis antes de realizar la práctica	42
--	----

CAPITULO IV

Análisis y discusión de resultados

4.1 Aprendizaje de la Física	44
4.2 Las prácticas de laboratorio ayudan al aprendizaje de la Física	46
4.3 Las prácticas de laboratorio que se realizan en la EFPEM motivan a la investigación de los estudiantes para aumentar su aprendizaje	47
4.4 Las guías de laboratorio que se realizan en la EFPEM promueven que los estudiantes se generen hipótesis antes de realizarlas.	48
4.5 Conclusiones y recomendaciones.....	50
Referencias	52
Propuesta de práctica de laboratorio energía para facilitar el aprendizaje de la Física	57
Laboratorio de Transformador	64

Índice de Figuras

Contenido	
Figura de variables.....	13
Figura 1 laboratorio de Física II.....	30
Figura 2 laboratorio de Física IV	31
Figura 3 primer parcial de Física IV	31

Introducción

La formación de profesores de enseñanza media está a cargo de las universidades en Guatemala, esta formación debe de contemplar una formación en competencias y un manejo del CNB el cual está basado en competencias, en el área de ciencias busca que los estudiantes comprendan el mundo natural, tecnológico y desarrollar habilidades y destrezas que le permitan explicar el mundo.

Las habilidades y destrezas que el CNB propone que se desarrollen para el nivel medio son la observación, experimentación, aplicación de modelos, análisis crítico y evaluación de las evidencias con la finalidad de realizar interpretaciones, conclusiones y resolución de problemas de su entorno.

Las prácticas de laboratorio son fundamentales para el desarrollo de estas destrezas por lo que las clases de ciencias debieran de tener prácticas de laboratorio, dentro del CNB como componente del área de Ciencias Naturales Ciencia en acción que en ella se propone que los maestros acerquen la ciencia a sus estudiantes a través de situaciones cotidianas promoviendo la experimentación guiada con la finalidad de generar habilidades y destrezas en los estudiantes. En lo que a la formación docente concierne se debe de tener una base fuerte en el desarrollo de prácticas de laboratorio que promuevan el desarrollo del pensamiento y de destrezas, ya que no es posible enseñar lo que no se nos ha enseñado.

Este estudio fue realizado con estudiantes del profesorado de La EFPEM en con especialidad en Física-Matemática, de julio a agosto del 2018, partiendo del poco interés que los estudiantes del profesorado muestran ante las prácticas de laboratorio de Física y observando que en las practicas docentes no se realizan prácticas de laboratorio para enseñar Física se realizaron las siguientes preguntas ¿La realización de laboratorios en la EFPEM ayudan al aprendizaje

de la Física? Y ¿qué aportes tiene para los estudiantes la realización de prácticas de laboratorio?

Se pudo constatar que los estudiantes del profesorado de enseñanza media en Física-Matemática refuerzan conocimientos a través de las prácticas de laboratorio, lastimosamente las prácticas de laboratorio que se realizan son muy pocas y no corresponden a todos los temas que se deben cubrir, tampoco se identifican los temas más complicados de la Física, los maestros utilizan las prácticas de laboratorio únicamente como refuerzo de temas estudiados con anterioridad en clase y no conciben que una práctica de laboratorio pueda funcionar para introducir un tema. Las guías de laboratorio son básicas para buscar que los estudiantes tengan una motivación para investigar acerca del tema que se esté desarrollando, por lo que es muy importante que contengan preguntas contextualizadas a la realidad de los estudiantes ya que esto estimula a que los estudiantes investiguen.

Capítulo I

Plan de la Investigación

1.1 Antecedentes

López A. & Tamayo O. (2012) elaboran una investigación llamada “Las Prácticas de Laboratorio en la Enseñanza de las Ciencias Naturales”, investigación realizada en la Universidad Caldas en Colombia, esta investigación fue publicada en la revista Latinoamericana de Estudios Educativos, No 1, Vol.8, p 145-166, en el programa de Licenciatura en Biología y Química, el principal objetivo era determinar el pensamiento de maestros y estudiantes acerca del uso de las prácticas experimentales con la finalidad de identificar obstáculos y fortalezas. Los resultados revelaron que la mayoría de prácticas son de tipo receta, en la que los estudiantes simplemente siguen una serie de pasos para encontrar un resultado que por lo general ya es conocido, los obstáculos más sobresalientes es la falta de espacio, la falta de materiales, la cantidad de tiempo, la falta de motivación por parte de los maestros y lo numerosos de los grupos. El objetivo primordial las prácticas según los maestros y de los estudiantes es verificar la teoría recibida previamente en clase, en este sentido la prácticas deben de ser consideradas como un instrumento para desarrollar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, en si las prácticas experimentales no desarrollan pensamiento en los estudiantes y les brinda una falsa idea de los laboratorios.

Severiche C. & Acevedo R. (2013) aportan en su investigación “Importancia de las Prácticas de Laboratorio en las Ciencias Ambientales”, en la Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia, es una investigación exploratoria con una fuerte base documental y a partir de las revisiones de estudios, investigaciones y referentes teóricos significativos plantean que el punto de partida para comprender el mecanismo de funcionamiento de la naturaleza es el fundamento teórico, el objetivo de esta investigación fue demostrar que para alcanzar estos

fundamentos teóricos se debe de llevar al alumno a la realidad, es decir que las prácticas de laboratorio se deberán realizar en el ambiente natural al que se refieren y que las prácticas de laboratorio como estrategias de aprendizaje son una herramienta metodológica efectiva constructivista, motiva su autonomía y deseo de investigar y le permite optimizar recursos.

Cardona F. (2013) indica en su investigación “Práctica de Laboratorio como una Estrategia Didáctica” realizada en la Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía en Santiago de Cali, Colombia, el objetivo de esta investigación es mostrar un contraste entre las prácticas de laboratorio tipo receta y las prácticas de laboratorio experimentales, es necesario realizar un cambio para darle a las ciencias su carácter investigativo que merece, hemos cometido el error de inducir a nuestros estudiantes a pensar que en la ciencia ya todo está descubierto y que en los laboratorios únicamente comprobamos la teoría a través de instrucciones estructuradas. El laboratorio debe de ser un lugar donde los estudiantes puedan generar ellos mismos nuevos conocimientos a través de nuevos modelos físicos, para los docentes constituye un reto ya que deben de dedicar más tiempo en la planificación de la práctica de laboratorio en la búsqueda de un sistema orientaciones-acciones que promueva un aprendizaje significativo, la propuesta es realizar prácticas de laboratorio que partan de los conocimientos previos de los estudiantes y que utilice el modelo de auto descubrimiento y debe de iniciar con una pregunta problematizadora, después se lleva a la experimentación, se deben de definir las variables a observar, a base de preguntas se debe de guiar a los estudiantes.

Durango P. (2015) “Las Prácticas de Laboratorio como una Estrategia Didáctica Alternativa para Desarrollar las Competencias Básicas en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Química”, realizada en la Universidad Nacional de Colombia, el objetivo de esta investigación formular un esquema que sirva de guía para la preparación, ejecución y evaluación del trabajo experimental, expone la necesidad de incorporar prácticas de laboratorio para que los

estudiantes adquieran los conceptos básicos relacionados con la química y además se acerquen a las competencias básicas en ciencias naturales, pero a pesar de esta necesidad los maestros se han dedicado a realizar una mera transmisión de contenidos teóricos, esto hace creer a los estudiantes que la química no tienen una utilidad para su desarrollo profesional ya que no tiene una relación con su entorno. Las prácticas de laboratorio no solo promueven el aprendizaje sino que también promueven el pensamiento crítico además de acercarlos a las ciencias naturales, pero es muy importante la correcta planeación de la práctica de laboratorio ya que una práctica bien planificada y estructurada brinda mucha seguridad al alumno y al maestro.

Herrera C. & Valente C. (2015) de título "Elaboración y Aplicación de una Guía Didáctica con Enfoque Constructivista para el Aprendizaje de Física y Laboratorio, con los estudiante con los Estudiantes del Tercer Semestre de la Escuela de Ciencias Exactas, en la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad de Chimborazo durante el Período diciembre2012-junio 2013", el objetivo de esta investigación es elaborar y aplicar una guía didáctica con estrategias constructivistas para el aprendizaje de la geometría analítica, (la recta), para los estudiantes de décimo año de educación general básica del Colegio Nacional 15 de Agosto, periodo 2014-2015, es una investigación de tipo explicativa y de campo utilizando el método científico, dictamina que en la mayoría de colegios y universidades las prácticas que habitualmente realizan son experimentos tipo receta y esto evita que los estudiantes obtengan habilidades y destrezas necesarias, por lo tanto es necesario elaborar un método de enseñanza que permita que los estudiantes tengan un pensamiento independiente y les permita aprender a pensar científicamente sin que se realicen cambios en el currículo. Al realizar una práctica con una guía con el enfoque constructivista y esto impacto en la motivación de los estudiantes, también mejoro el aprendizaje de conceptos, también fue muy útil para que los estudiantes realizaran prácticas

independientes, la guía también debe de ser acompañada por otras estrategias constructivistas, recordando que la guía no es un manual si no un recurso.

Bravo A. et al. (2016), con el título “Propuesta Didáctica Constructivista para la Adquisición de Aprendizajes Significativos de Conceptos en Física de Fluidos”, tiene como objetivo elaborar un proyecto de mejoramiento por la enseñanza de las ciencias a través del aprendizaje por indagación, es una investigación experimental en la Universidad de Concepción, Chile, los estudiantes de Pedagogía en Física presentan una propuesta didáctica constructivista para alumnos del nivel medio, basados en el planteamiento realizado por el Ministerio de Educación de Chile en la cual indica que para motivar la enseñanza de la ciencia es necesario someter a los estudiantes a múltiples actividades experimentales con un especial énfasis en el aprendizaje de habilidades de investigación científica y observando que a nivel secundario se tiene dificultades para enseñar la mecánica de fluidos, para esto desarrollaron actividades centradas en el aprendizaje por indagación a través de prácticas de laboratorio experimentales, cada estudiante eligieron por afinidad su grupo de trabajo y la práctica de laboratorio tenía una duración de 2 horas, también tenían un grupo de control quienes solo recibieron clase teórica, midieron los resultados según el factor Hake y demostraron que los alumnos que aprendieron los conceptos mediante las prácticas de laboratorio obtuvieron una ganancia conceptual mayor al grupo de estudiantes que no llevó prácticas de laboratorio.

Insausti M. & Merino M. (2016) de la Universidad de Valladolid, España, con la investigación de título “Una Propuesta para el Aprendizaje de Contenidos Procedimentales en el Laboratorio de Física y Química”, esta investigación tiene el objetivo de investigar sobre las concepciones de maestros y enfoques de libros, alumnos y manuales sobre el trabajo experimental, la investigación en su primera fase fue exploratoria y en la segunda fase fue experimental, en esta investigación se indica que los contenidos procedimentales se pueden desarrollar efectivamente en las prácticas de laboratorio, su estudio se limita a

estudiantes de 16 a 18 años que cursan secundaria, en esta investigación se critica la forma de trabajar los laboratorios ya que al ser tipo receta de cocina los únicos contenidos procedimentales que se desarrollan son la observación, la medición y las destrezas manipulativas y concluyen que la manera más efectiva de desarrollar más contenidos procedimentales es a través de prácticas abiertas realizando pequeñas investigaciones prácticas.

Contreras H. (2016) de nombre "Diseño de Prácticas de Laboratorio con Materiales de Bajo Costo o Fácil Consecución para la Enseñanza de la Mecánica de Fluidos en la Media Vocacional", el objetivo de esta investigación es diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza del comportamiento de los fluidos en movimiento y en reposo por medio de laboratorios hechos con materiales de fácil consecución, dirigida a los estudiantes de grado decimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo, es una investigación experimental realizada en la Universidad Nacional de Colombia, en este trabajo el presenta que el objetivo de la enseñanza de las ciencias naturales es promover el pensamiento científico en los alumnos, para esto es necesario que los docentes enfrenten a los estudiantes a situaciones similares a una investigación científica pero en la realidad educativa las actividades educativas están distantes a una actividad científica, una de las quejas de la mayoría de docente es que no se tiene acceso a materiales de laboratorio o instrumentos de medición útiles para desarrollar una práctica de laboratorio que pueda ser útil a los estudiantes, a través de prácticas de laboratorio con material de bajo costo los estudiantes lograron obtener aprendizajes significativos y adquisición de conceptos acerca de la mecánica de fluidos, también se lograron desarrollar algunas habilidades científicas como predecir, inferir, observar, obtener conclusiones.

Tigse M. (2016) con su investigación "Elaboración de una Guía de Experimentos con Materiales Caseros para el Área de Ciencias Naturales para Mejorar la Educación Ambiental y Científica de los Estudiantes de la Escuela Nueve de Octubre del Cantón Pujilí, en el Período 2012-2013", en la Universidad Técnica

Cotopaxi, en Ecuador, la investigación es descriptiva y exploratoria y tiene como objetivo identificar la educación experimental en el Cantón Pujilí la cual indica que en la escuela nueve de octubre el 91% de estudiantes no conocía que era un experimento y mucho menos que es una práctica de laboratorio, esto ha producido que en esta escuela exista un retraso tecnológico, práctico y experimental, a través de guías de prácticas de laboratorio con materiales caseros y que se puedan realizar en cualquier lugar ya que no cuentan con el espacio propicio para poder desarrollar esta actividad. Los docentes se ven en la necesidad de tener estas guías para poder mejorar la calidad educativa, esto nos hace evidente que en la formación docente no se les brinda las herramientas necesarias a los docentes para desenvolverse adecuadamente en la realidad educativa del país.

Estévez O. & Quiñones M. (2016) en su investigación “Laboratorio Didáctico como Recurso Pedagógico para el Aprendizaje de la Biología en la Educación Media”, esta investigación fue evaluativo y se apoyó en un diseño de campo no experimental, realizada en el Liceo Bolivariano “Josefa Camejo”, San Carlos, Estado Cojedes, Venezuela, en ella se determinó que los estudiantes desconocían las normas de laboratorio, así mismo no cuentan con las instalaciones apropiadas ni con los instrumentos para realizar prácticas de laboratorio, también se encontró que los estudiantes aducen que los docentes no explican las acciones previas y tampoco realizan las demostraciones que ayuden a la realización de las prácticas, tampoco existe una motivación por parte del docente hacia el estudiante para realizar investigaciones experimentales que contribuyan en la formación del estudiante, no se promueve el desarrollo de las competencias procedimentales, actitudinales ni conceptuales y por último se determinó un distanciamiento entre los intereses del alumno, lo ejecutado en la práctica y con lo planteado en el currículo nacional. Se propone realizar talleres para motivar a los docentes a mejorar sus prácticas de laboratorio, promover prácticas que tengan una relación con su realidad.

1.2 Planteamiento y definición del problema

Los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala del Profesorado de Enseñanza Media en Física-Matemática del plan diario del segundo semestre del 2018, realizan las prácticas de laboratorio con la idea de terminarlos rápidamente sin preocuparse por realizar bien el laboratorio.

Manipulan los resultados prácticos para que concuerden con los resultados teóricos.

Los laboratorios que realizan son parecidos a una receta de cocina, no contemplan la realidad ni el contexto del estudiante.

Un gran porcentaje de estudiantes que estudian el Profesorado de Enseñanza Media en Física-Matemática muestran un mayor interés hacia la matemática y un interés casi nulo por la Física.

El ingreso a la Universidad es complicado, por esta razón algunos estudiantes llegan tarde a clases.

Muchos estudiantes pierden la clase de Física por no entenderla.

Muchos estudiantes estudian y trabajan limitando la cantidad de horas que pueden brindar al aprendizaje de la Física.

Las clases de Física realizan pocos experimentos en el semestre.

Muchos de los estudiantes del profesorado en Física-matemática de EFPEM obtiene un rendimiento bajo en las clases de Física, muestran dificultad para

aprobar las diferentes Físicas que tiene el profesorado, prefieren las clases de matemáticas¹.

Por lo anterior se plantea como problema de investigación: ¿La realización de laboratorios en la EFPEM ayudan al aprendizaje de la Física?, a partir del problema planteado se derivan las siguientes interrogantes ¿Cuál es el aprendizaje de la Física de los estudiantes de Física II, Física IV y Física VI de la EFPEM del año 2018?, ¿Los laboratorios que se realizan en la EFPEM motivan a la investigación de los estudiantes para aumentar su aprendizaje? ¿Los laboratorios que se realizan en la EFPEM promueven que los estudiantes se generen hipótesis antes de realizarlas?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes que cursan Física en el profesorado de enseñanza media en Física-Matemáticas de la EFPEM por medio de guías de laboratorio.

1.3.2 Objetivos específicos

- a. Determinar el aprendizaje de la Física de los estudiantes de Física II, Física IV y Física VI de la EFPEM.
- b. Identificar si las prácticas de laboratorio que se realizan en EFPEM ayudan al aprendizaje de la Física.
- c. Identificar si las prácticas de laboratorio que se realizan en la EFPEM motiva a la investigación de los estudiantes para aumentar su aprendizaje.
- d. Determinar si las guías de laboratorio realizadas en la EFPEM promueven que los estudiantes se generen hipótesis antes de realizarlas.

¹ Información obtenida a través de entrevistas realizadas a los estudiantes del profesorado de enseñanza media de La EFPEM del plan diario que cursan Física II, Física IV y Física VI.

- e. Presentar una propuesta de guía de laboratorio que ayuden a mejorar el aprendizaje de la Física.

1.4 Justificación

El CNB es una herramienta vital que los estudiantes del profesorado y los profesores que ejercen en la actualidad debieran de manejar perfectamente, en el área de Ciencias Naturales, en los apuntes metodológicos establece que a través de los aprendizajes de cada sub área se pretende que los estudiantes desarrollen las destrezas de observación, experimentación, análisis, razonamiento y una buena comunicación de ideas para la resolución de problemas relacionadas con su entorno. Es más que obvio que la metodología que propone el CNB tiene una estrecha relación con las prácticas de laboratorio, también afirma que es imprescindible que se estimule la curiosidad por lo que sucede en la naturaleza, también promueve la utilización de estrategias que propicien ejercicios de ensayo y error además de que cada estudiante se plantee interrogantes y es imposible que un maestro enseñe lo que no sabe por lo tanto es muy importante que los estudiantes del profesorado sean sometidos constantemente a prácticas de laboratorio.

Derivado de lo anterior esta investigación generará aportes sobre las prácticas de laboratorio realizadas actualmente en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, específicamente a los estudiantes del profesorado de Física-Matemática mostrando el aprendizaje de la Física a través de la prácticas de laboratorio, identificando si las prácticas de laboratorio ayudan al aprendizaje de la Física, mostrando si las prácticas de laboratorio promueven que los estudiantes investiguen para aumentar su aprendizaje, determinando si las guías de laboratorio que se realizan en la EFPEM promueve que los estudiantes se generen hipótesis antes de realizarlas, la cual puede ser tomada para futuras investigaciones, así mismo realizará una propuesta con la finalidad que los estudiantes de la EFPEM tengan nuevas experiencias para que puedan aplicarlas en su futuro desempeño como maestros.

Siguiendo con la investigación de Barolli E. et al (2010) la cual dice “las preocupaciones de profesores e investigadores está el desarrollo de metodologías y estrategias adecuadas para un curso cuyo énfasis son los trabajos prácticos de laboratorio y no los de lápiz y papel.” En el caso de la Física los expertos piensan que las prácticas de laboratorio permiten que los estudiantes exploren los diferentes aspectos de la relación entre la Física y la realidad.

1.5 Variables

De acuerdo con los objetivos, las variables de este estudio son:

- Aprendizaje de la Física
- Prácticas de laboratorio de Física

Variables	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Aprendizaje de la Física	“Es el proceso o conjuntos de procesos a través del cual o los cuales se adquiere o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o como el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación (Zapata-Ros, 2015)	Es la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos de la Física	<ul style="list-style-type: none"> • A través de las prácticas de laboratorio los estudiantes obtienen buenos resultados en las evaluaciones de Física. • Resuelven problemas de Física relacionadas con la vida cotidiana. • Muestra interés ante las prácticas de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta de respuesta abierta. • Encuesta de respuesta cerrada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario estructurado. • Cuestionario semi-estructurado. • Lista de cotejo.
Práctica de Laboratorio de Física	“La práctica de laboratorio es el tipo de clase que tiene como objetivos fundamentales que los estudiantes adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, realicen y comprueben los fundamentos teóricos de la asignatura mediante la experimentación empleando los medios de enseñanza necesarios y apoyados por un manual” (Cañedo-Cáceres 2008)	Es la actividad educativa que busca la comprobación de la teoría, realización de experimentos y el desarrollo de una metodología científica.	<ul style="list-style-type: none"> • Las prácticas de laboratorio motiva a investigar para aumentar sus conocimientos de Física. • Las guías de las prácticas de laboratorio genera hipótesis antes de hacer la práctica. • Mejora las prácticas docentes de los estudiantes. • Ayudan al aprendizaje de la Física. 	<ul style="list-style-type: none"> • La observación estructurada de laboratorios. • Encuesta de respuesta cerrada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario estructurado. • Cuestionario semi-estructurado.

1.6 Tipo de investigación

“El tipo de investigación que con mayor probabilidad podría responder a preguntas acerca de la relación entre variables o sucesos se llama investigación correccional” (Salkind, 1999, p.12).

“Este tipo de estudio tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. En ocasiones solo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio relación entre tres, cuatro o más variables” (Hernández, et al., 2010 p. 81).

En esta investigación se busca la interacción entre las prácticas de laboratorio y el aprendizaje de los estudiantes, por lo tanto la investigación es correlacional, descriptivo, deductivo, cuantitativa, transversal ya que se recolectan los datos en un solo momento y es una investigación de campo ya que se realiza en el lugar donde se realiza el fenómeno (Hernández, et al., 2010 p. 81).

1.7 Metodología

“El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego podemos definir algunas fases. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada se deriva objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.” (Hernández, et al., 2010, p. 4).

La investigación es mixta, con una mayor carga cuantitativa pero rasgos cualitativos, como describe Hernández, Fernández y Baptista (2010) tiene un proceso secuencial, deductivo, probatorio y analiza la realidad objetiva (p. 03).

La investigación descriptiva “Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de fenómenos” (Rodríguez, 2005, p. 24).

La investigación a realizar es un estudio descriptivo, deductivo y transversal con un enfoque predominantemente cualitativo aunque posee rasgos cualitativos.

Por ser cuantitativa está sujeto a una secuencia, esta secuencia es:

- Observar las prácticas de laboratorio realizadas por los estudiantes de la EFPEM, del profesorado de Física-Matemática, que cursan Física II, Física IV y Física VI del plan diario del segundo semestre del 2018.
- Revisar la guía de laboratorio y clasificarla según la Taxonomía de Marzano y Kendall (2007).
- Encuestar a los estudiantes del profesorado Física-Matemática de la EFPEM.
- Encuestar a los docentes que imparten la clase de Física en el profesorado de Física-Matemática de la EFPEM.

1.7.1 Técnica

- La Observación

“Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables a través de un conjunto de categorías y subcategorías.” (Hernández, et al., 2010, p. 260).

- La Entrevista

“El cuestionario es una técnica de investigación por observación, cuya ventaja principal es que, en poco tiempo, se puede obtener la reacción de numerosos individuos” (Achaerandio, 2010, p. 148).

1.7.2 Instrumentos

- Entrevista.
- Escala de Observación

“Las escalas de observación son útiles para registrar datos sobre comportamientos que reflejan determinadas actitudes o interese” (Achaerandio, 2010, p. 147).

1.8 Población y muestra

1.8.1 Población

“Población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Selltiz et al., 1980). En este estudio la población a investigar la constituye todos los estudiantes del Profesorado de Enseñanza Media en Física-Matemática que cursan Física II, Física IV y Física VI del plan diario de la EFPEM, corresponde a 105 estudiantes.

1.8.2 Muestra

Debido a que la población es tan pequeña no habrá muestra.

Capítulo II

Fundamentación Teórica

2.1 Investigación

La investigación es un proceso a través del cual se busca solucionar un problema o dilucidar alguna situación particular, en un sentido general investigar es realizar una serie de pasos para aclarar una situación, en esencia la investigación busca la verdad. La finalidad de la investigación es enriquecer el conocimiento de los seres humanos, encontrando el porqué de las cosas llegando hasta el fondo de ellas. Es importante notar que esta verdad no es absoluta y que a través de la investigación se encuentren nuevos avances que modifiquen la verdad conocida con anterioridad.

En la definición de Ezequiel Ader-Egg dice que “es un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico, que permite descubrir nuevos hechos o datos, relaciones o leyes en cualquier campo del conocimiento humano” (Ander-Egg, 1995, p.28), nos deja ver que no es un proceso inmediato, sino que conlleva un análisis por parte del sujeto, además de ser un proceso controlado y donde se razona y evalúa las situaciones con la finalidad de descubrir hechos, relaciones o leyes.

2.1.1 Investigación Científica

“Llamamos investigación científica, de un modo general, a la actividad que nos permite obtener conocimientos científicos, es decir, conocimientos que se procura sean objetivos, sistemáticos, claros, organizados y verificables.” (Sabino, 2014, p. 44), en otras palabras se refiere a la investigación que utiliza el método científico, esta actividad es realizada por una persona a la cual denominamos investigador y este juega un papel muy importante como lo cita Achaerandio “El investigador científico deberá participar de cierta

intuición creativa del artista, del rigor lógico y de la coherencia ... pero todo lo tiene que ir sometiendo al proceso sistemático de desentrañar la verdad mediante la observación, comprobación, organización, inferencia, predicción, comprobación, reorganización y elaboración de teorías.” (Achaerandio, 2010, p.5)

2.1.2 El Conocimiento

El conocimiento es una capacidad del ser humano en donde adquiere evidencia de la realidad, esta realidad se manifiesta como una representación la cual fue creada a través de experiencias previas, “el conocimiento científico se apoya en el método científico y en la investigación” (Tamayo, 2004, p. 13). A través del conocimiento científico el hombre puede otorgarle un significado a la realidad, para obtener un conocimiento científico se siguen los siguientes pasos: se observa la realidad, a través de la observación se descubre la realidad, luego se explica la realidad y por último se predice, si este proceso es sistemático se convierte en conocimiento científico.

2.1.3 El Método Científico

El método científico es un conjunto de pasos que busca ayudar a las ciencias fácticas a avanzar en el conocimiento científico a través de enunciados verdaderos, otra definición que podemos evocar pertenece a un libro de investigación el cual dice: “El método científico intente descubrir la verdad objetiva del mundo tal “cual es” y no tanto “como ser”; su principal preocupación es, pues, la realidad y hasta qué punto la teoría refleja esa realidad” (Achaerandio, 2010 p.5), sin importar la preferencia del observador en el método científico no debe de importar sus preferencias, se debe de ser objetivo y se debe de utilizar el sentido común, es muy importante la observación ya que es a través de esta que se logra identificar una situación problemática.

El método científico es ampliamente utilizado en las ciencias, pero no es la única rama donde es utilizada, en la educación se enseña como el método utilizado para realizar experimentos, generalmente en las ferias científicas es utilizado por los estudiantes, incluso en Guatemala el método científico se debe de enseñar desde primero básico, en segundo básico el CNB propone la aplicación del método científico a través de la competencia 6 y en tercero básico se promueve que los estudiantes defiendan sus resultados ante un público.

2.2 Hipótesis

La hipótesis cuenta con numerosas definiciones como por ejemplo “Las hipótesis es una formulación que se apoya en un sistema de conocimientos organizados y sistematizados (en una teoría), y que establece una relación entre dos o más variables para explicar y predecir probabilísticamente (en cuanto se pueda) los fenómenos.” (Achaerandio, 2010, p.94), Según Achaerandio la hipótesis se debe de fundamentar en conocimientos previos que denotan una relación entre dos variables con la finalidad de predecirlos, no podemos dejar de lado que las hipótesis debe de ser comprobables.

2.3 Docencia

En Guatemala las universidades son las encargadas de formar a los docentes de los niveles de primaria y secundaria, la formación a nivel medio ha quedado únicamente para la formación de maestras de pre-primaria, esto es vital ya que los profesores deben de tener una buena formación en la ciencia que impartirán, ya que nadie puede enseñar lo que no sabe, sin embargo esto no es suficiente ya que además del conocimiento de la materia o materias que enseñará también deberá tener una buena orientación didáctica. En la actualidad muchos estudiantes de profesorado toman como modelo sus profesores universitarios quienes suelen tener una fuerte formación en el área pero no una formación equivalente en su didáctica (Anta et al. 2011, p.16). La enseñanza que se exige a través del nuevo paradigma educativo lo admite como un proceso

dinámico, reflexivo y complejo que busca transferir las herramientas indispensables para que el estudiante tenga un papel activo en su propio aprendizaje, esto genera un desarrollo intelectual autónomo y crítico cuando se involucra activamente en las actividades en donde tenga el espacio de pensar, argumentar, transmitir, debatir y descubrir sus propias concepciones e hipótesis de la realidad (León et al. 2005, p.37).

2.4 Aprendizaje de la Física

Los maestros de Física entienden que lo que se debe de enseñar son conceptos, leyes, resolución de problemas, modelos y teorías científicas también en ocasiones procedimientos de laboratorio, dejando de lado el pensamiento crítico, la precisión, la honestidad, etc. (Martínez, et al. p.24). La realidad es que la concepción de los maestros es transmitida a sus estudiantes a través del curriculum oculto, las concepciones que el maestro tenga de ciencia serán las concepciones que sus estudiantes tendrán por lo tanto es vital que reflexionemos al respecto y nos cuestionemos nosotros mismos en que es lo que realmente debemos de enseñar en Física.

Es sumamente importante que se determine las necesidades de aprendizaje y desarrollo de habilidades que nuestros estudiantes necesitan y basados en eso tener claro las capacidades que deberán de tener los docentes para poder asumir con éxito este difícil camino (Ametller, et al. p.44). Para nuestro en Guatemala es sumamente importante que se tome en cuenta el CNB y en base a este desarrollar las habilidades necesarias para los futuros maestros de Física.

A la hora de enseñar Física es muy importante que tomemos en cuenta el contexto del estudiante y que el estudiante pueda apreciar la utilidad real de lo que se le está enseñando, es muy común que los maestros se centren en los contenidos y conceptos sin tomar en cuenta el contexto del estudiante y esto crea una división entre el estudiante y el conocimiento ya que si el estudiante no lo siente familiar será más difícil que lo pueda aprender, lo más seguro es que lo

memorice. Otro dato importante es la utilización de los conocimientos previos que posee el estudiante y de las concepciones correctas o equivocadas que posee de la realidad (Valcárcel et al. 1990, p. 31) por lo tanto es buena idea que si los estudiantes no tienen ninguna referencia con alguna temática a desarrollar se cree la experiencia a través de una práctica de laboratorio la cual puedan usar como conocimiento previo, en este sentido podemos asegurar que los laboratorios no solo son útiles para reforzar lo aprendido sino que también como introductorios de un tema en particular.

2.5 Evaluación

La evaluación es el proceso mediante el cual se obtiene información con la finalidad de tomar decisiones, esta definición es bastante general pero debemos de tener en cuenta que la evaluación en la educación en nuestros tiempos hace referencia a la calidad educativa, siendo esta calidad educativa muy importante en el mundo actual globalizado en el que vivimos, por lo tanto podemos decir que la evaluación es una acción intencional, creada con anticipación con la finalidad de darle un valor al aprendizaje con la finalidad de tomar las decisiones que nos lleven a mejorar el proceso (Picardo, 2005, p.163), pero es vital tomar en cuenta todos los factores que acompañan este proceso, por ejemplo no es lo mismo un estudiante en la ciudad capital de Guatemala que un estudiante en el caserío El Caoba ubicado en Flores, Peten, ya que su realidad no es la misma.

Las evaluaciones son altamente criticadas por los estudiosos de la educación, es muy difícil que a través de una evaluación se pueda determinar todo lo que un estudiante ha aprendido en un bimestre, la realidad es que en la escuela se enseña a ganar evaluaciones, realmente no se enseñan habilidades, destrezas, contenidos, leyes, principios, etc. Sino que simplemente se prepara a los estudiantes para ganar un examen o evaluación, claro que esta herramienta les será útil en su futuro ya que las universidades también participan de esta situación, es fácil de comprobar que los estudiantes de una universidad como los estudiante de un instituto solo se preparan para ganar una evaluación y una

semana después de haber tenido la evaluación ya no se recuerdan de todo lo que “aprendieron” antes de la evaluación. Se ha reformado la metodología, se ha reformado los contenidos, se ha reformado el currículo educativo sin embargo las evaluaciones han permanecido y esto se deriva porque son parte del sistema educativo que poseemos actual mente aparte que tanto maestros como padres de familia necesitan una nota para ver reflejado el rendimiento académico de los estudiantes y además ha sido la única manera en la que la educación mide el aprendizaje (Núria, 2000, p. 12-15).

La evaluación educativa se trata de obtener toda la información que nos permita verificar si los estudiantes han alcanzado los objetivos que previamente se trazaron, por supuesto que estos objetivos deben de ser observables, hay que tomar en cuenta que esta definición hace alusión únicamente al producto final y no tiene ninguna relación con el proceso (Díaz, 2005, p. 20 y 21), a través de la reforma educativa se pretende que los maestros pongan mayor interés al proceso de aprendizaje.

2.6 Las Prácticas de Laboratorio

2.6.1 Laboratorio de Física

Por lo general en la mayoría de instituciones de nuestro país no existe el espacio físico para realizar laboratorios de Física, especialmente si hablamos del sector público (Institutos Nacionales), aunque el sector privado no se queda atrás, sin embargo hay instituciones que pueden darse el lujo de tener laboratorios aunque por lo general el laboratorio es de química y los maestros de Física son los que se deben de adaptar. Hay muchas diferencias entre los laboratorios diseñados para la enseñanza de la química y los laboratorios que son útiles para la enseñanza de la Física ya que las necesidades propias de cada materia son totalmente diferentes. Partiendo de la premisa anterior se puede dar a la idea que la realización de prácticas de laboratorio en las instituciones educativas del nivel medio son muy pocas

por no decir nulas, aunque la excusa de no tener laboratorio para la enseñanza de la Física no es válida así lo menciona en las memorias del primer congreso de enseñanza de la biología en donde dicen “No es necesario tener un laboratorio equipado para realizar actividades, el profesor debe de ser una persona creativa y con la colaboración de sus alumnos utilizar materiales desechables del medio y construir su propia aula o laboratorio de ciencias” (Henríquez A. & Incháustegui S. 1988, p. 92). Cada docente es responsable de brindar la experiencia de aprendizaje necesaria para que los estudiantes puedan desarrollarse como es debido, “Todos los profesores han de asumir roles múltiples, pero los de ciencias tienen aún más; la organización y mantenimiento del equipo de laboratorio, el desarrollo de rutinas seguras para el manejo de materiales potencialmente peligrosos, la naturaleza diversa de las actividades – tanto de laboratorio como de clase- de los alumnos, plantean demandas especiales”, (Osborne, 1998, p.151).

2.6.2 Guías de Laboratorio de Física

En la mayoría de casos las guías de laboratorio contienen una parte introductoria o una descripción en donde se activan los conocimientos previos, luego aparecen los objetivos generales, después los objetivos específicos, posteriormente se desarrolla el problema o actividad guiada paso a paso (Miranda, et al. 2010, p. 7-11), al observar varios libros de laboratorios de Física se puede percibir que no existe un esquema general para las guías de laboratorio, cada guía está redactada según las necesidades del autor, como por ejemplo en las guías de laboratorio presentadas en “Laboratorio 2 de Física” escrita por Figueroa D. & Sánchez A. (2006) presentan la guía la cual al final posee ejercicios igual que los ejercicios que se pueden encontrar en un libro de Física.

2.7 Motivación

La motivación se puede definir como “Una disposición interna que activa, dirige, impulsa o mantiene un comportamiento, y hace que actuemos de una forma determinada.”(Gallardo y Camacho, 2008, p.10).

Es muy común que los maestros se sientan frustrados por el poco interés que los estudiantes muestran hacia las clases numéricas y demanda mucho esfuerzo por parte de los maestros mantener el interés y la atención a la hora de impartir clases como matemáticas o Física, pero cuando el tema que se trata es del interés de los estudiantes la situación es diferente, pero para los docentes es complicado ya que en muchos casos no tienen permitido salir de la rutina o del currículo y en otras los mismos docentes no se sienten preparados o no están preparados para abordar una temática de Física aplicada a los intereses de los estudiantes, también se cuenta con libros de Física que no se adaptan a las realidades de nuestros estudiantes o a las realidades de nuestros países y ciudades, por lo consiguiente los docentes deberían de investigar los intereses de sus estudiantes y preparar sus clases tomando en cuenta estos intereses, esto requiere que los docentes tengan una mente abierta al cambio, flexible y ajustable a las ideas de los estudiantes con la finalidad de crear un interés genuino de los estudiantes en la materia que imparten (Cañal, 2005, p. 27 y 28).

“La motivación del sujeto para actuar, y por tanto para aprender es entonces intrínseca, está en él mismo y en los resultados que con ella alcanza. Si el conocimiento le satisface y responde a las preguntas que se ha planteado seguirá buscando y seguirá aprendiendo. De lo contrario se detendrá.” (Aranda, 2001, p. 25). Es decir que naturalmente los seres humanos son curiosos y tienen la motivación de buscar y aprender pero si se limitan o se desaprueba por probar o intentar ya no se volverán a intentarlo, en la educación se intenta que los estudiantes estén sentados, callados y poniendo atención esto limita sus mentes y desmotiva a que aprendan por ellas mismas.

Según Gallardo y Camacho (2008) existen cuatro rasgos de la motivación los cuales son:

- **Voluntariedad:** La motivación es activada por necesidades, valores o intereses propios que cada individuo posee.
- **Persistencia:** La motivación se mantiene por una cantidad de tiempo y es este rasgo que permite que el individuo continúe motivado a pesar de las dificultades que se le presenten por un lapso de tiempo.
- **Dirigidas a metas u objetivos:** La motivación siempre está dirigida a cierto interés o propósito, estos tienen que ver con las necesidades del individuo o con algún beneficio que desee.
- **Autorregulada:** Está relacionada con una serie de procesos en la mente del individuo que programan las acciones y evalúan los resultados obtenidos parcialmente en relación con las metas previamente establecidas.

Estos aspectos se pueden observar en los estudiantes pero también son observables en los maestros ya que alguna motivación tienen para asistir diario a impartir clases y de igual manera alguna motivación deben de tener los estudiantes para asistir al colegio y no necesariamente son las mismas razones ya que cada persona tiene sus propias motivaciones, lo que debemos de tener presente es que la motivación es intrínseca pero que factores externos pueden deteriorarla.

2.8 Aprendizaje

Hay muchas definiciones de aprendizaje, la mayoría converge en que es un cambio en la conducta, una definición interesante es: “un proceso de cambio que tiene lugar como consecuencia del estudio o de la experiencia donde el individuo adquiere una serie de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes que le permiten desarrollarse personal, profesional y socialmente.” (Gallardo y Camacho, 2008, p.24), es decir que siempre hay un cambio, este cambio es producto de la experiencia vivida dependiendo el nivel de participación que se

tenga en esta experiencia, esto quiere decir que sin experiencia no hay aprendizaje y esto implica que el aprendizaje es algo que se adquiere, hay que hacer mención que está íntimamente relacionada con la memoria y por esta situación se puede perder o difuminar, para que el aprendizaje tenga lugar es necesario que sucedan una serie de procesos psicológicos como por ejemplo: atención, percepción, cognición, memoria, motivación, interacción y participación entre otras, por lo tanto el proceso de aprendizaje tiene como base una serie de procesos psicológicos que dan lugar al aprendizaje (Bustos, et al. 2010, p. 34).

Es muy importante aclarar que no todas las experiencias que produzcan cambios son aprendizajes por ejemplo una persona que se encuentra bajo los efectos del alcohol presenta cambios en su conducta pero estos cambios no obedecen a un aprendizaje si no a la influencia del alcohol, otros ejemplos que se pueden nombrar serían los cambios debido a una enfermedad, los cambios debido al cansancio, etc. El aprendizaje es un fenómeno muy natural para el ser humano, tanto es así que se realiza este proceso sin darnos cuenta, tampoco la edad es un impedimento para que se aprenda, es más, se aprende durante toda vida (Heredia y Sánchez, 2013, p.4-6).

El aprendizaje se puede dar de manera formal o informal, cuando se habla de un aprendizaje formal se refiere a que el proceso de aprendizaje es planificado, tiene una intención y se realizan determinados procesos o experiencias con la finalidad de aprender algo en particular, por otro lado el aprendizaje informal es el aprendizaje que se da de una manera natural sin que el individuo sea consiente de este ya que no es planificado.

2.9 Aprendizaje Significativo

Ausubel (1918- 2008) con la finalidad de entender el aprendizaje realizó una gran investigación educativa que ve el problema del aprendizaje formal desde todas sus aristas, con esto brindó una respuesta de como aprenden los estudiantes y porque no aprenden y explica lo que ocurren en el proceso de

enseñanza aprendizaje, por lo tanto es de mucha ayuda para los docentes que están interesados en el desempeño de sus labor.

La teoría de Ausubel es lo que él define como aprendizaje significativo plantea que este aprendizaje consiste en que un nuevo conocimiento realiza una relación o vínculo con un conocimiento o información ya existente, pero que el nuevo aprendizaje debe de tener un significado para el estudiantes de ahí deriva el nombre de su teoría, Ausubel afirma que si el estudiante no le encuentra sentido a la información que debe de aprender es decir que si no cobra un sentido no lo podrá relacionar con conocimientos previos o adquiridos con anterioridad y por lo tanto la nueva información la olvidará, Ausubel relaciona el aprendizaje con el almacenamiento de información en el cerebro de las personas y que una cantidad de neuronas participa en el proceso si se une a un grupo ya organizado de neuronas será más fácil poder evocar o recordar la nueva información.

En otras palabras el aprendizaje significativo es la relación entre una información nueva y una estructura mental existente. Los significados son siempre una construcción individual ya que la comprensión de una idea es siempre un reflejo personal que no necesariamente es igual al de otra persona, es decir que cada persona deforma ligeramente según sus experiencias previas la información nueva por ejemplo cuando se piensa en un árbol no necesariamente todos visualizan mentalmente el mismo árbol. El aprendizaje significativo es la manera en la que las personas asimilan la cultura en la cual están sumergidos (Pozo, 2006, p.2215).

Para Ausubel (1997) existen tres tipos básicos de aprendizaje significativo los cuales están escalonados, en un nivel simple está el aprendizaje de representaciones, en un segundo nivel el aprendizaje de conceptos y en un nivel superior están los aprendizajes de proposiciones este último siendo más complejo que los anteriores.

2.10 Física

En primer lugar se debe definir que es la Física, “La **física** puede definirse como la ciencia que investiga los conceptos fundamentales de la materia, la energía y el espacio, y las relaciones entre ellos.” (Tippens, 1996, p.3). Esta definición aunque es bastante amplia no define por completo lo que es la Física, ayudaría más si se voltea a ver lo que preocupa y ocupa a los físicos, los físicos tratan de comprender las leyes que gobiernan a la naturaleza y su funcionamiento, la Física también cambia con el tiempo ya que a medida que se logran descubrir las leyes de la naturaleza la Física se va adaptando para poder seguir estudiando dichas leyes (Kane y Sternheim, 2007, p. XIII).

Muchos estudiantes se preguntan porque se estudia Física, y talvez ellos no se conviertan en físicos pero siguiendo la meta fundamental de la Física educativa que es comprender de dónde proviene el universo, cómo ha evolucionado y como seguirá evolucionando, así como las leyes que rigen a los fenómenos observables, aparte brinda fundamentos para la resolución de problemas tecnológicos, así como desarrollo de un pensamiento crítico y analítico, por ese motivo el estudio de la Física no solo es para los futuros ingenieros, médicos, etc. Si no que brinda herramientas para ser un buen ciudadano que conoces su entorno. (Wilson, et al. 2007, p. 2).

Todos desde que nacen traen una enorme curiosidad del mundo que los rodea y de cómo funciona, solo basta en observar a un bebe para darse cuenta que trata de explorar su ambiente y de probar todo lo que está a su alcance, no se diga con un niño de 3 o 4 años que comienza a preguntar el ¿por qué? de todo, si se logra que esta curiosidad dure sería más fácil enseñar Física, pero la realidad es que en algún momento esa enorme curiosidad se muere y se empieza a aceptar las cosas sin cuestionarlas, la Física responde muchas de las curiosidades que día a día un niño pregunta, como por ejemplo ¿por qué el cielo es azul?, ¿por qué hay neblina?, ¿por qué el atardecer es anaranjado?, etc.

Talvez la manera en que se enseña no es la correcta y por lo tanto los estudiantes no le dan sentido, talvez los contenidos propuestos en el CNB no son los adecuados o talvez no están distribuidos correctamente para que los estudiantes se enamoren de la Física. En el CNB de Guatemala la enseñanza de la Física inicia en primero básico integrado con ciencias naturales, el problema es que la formación docente tiene las carreras de Física/Matemáticas y química/biología, y la demanda del pensum de estudios en básicos requiere maestros que manejen química, biología y Física. En los componentes del CNB de ciencias, en ciclo básico, posee un componente llamado ciencia en acción en la cual exhorta a los maestros a desarrollar un aprendizaje basado en solución de problemas cotidianos y a la aplicación de la ciencia en la tecnología y la sociedad, con el fin de desarrollar un pensamiento crítico y destrezas científicas como observar, explorar, planificar, predecir, indagar, investigar, experimentar, medir, registrar, usar instrumentos, analizar, usar modelos, determinar causa y efecto.

Capítulo III

Presentación de Resultados

A continuación se muestra las tablas y gráficas que representan los resultados obtenidos, estos datos pertenecen a los estudiantes de Física II, Física IV y Física VI del Profesorado en la Enseñanza Media con especialización en Física-Matemáticas del plan diario del segundo semestre, de julio a agosto del año 2018.

3.1 Aprendizaje de la Física

Tabla 1

Física II	
Laboratorio de planos inclinados	
Aprendizajes	Planos inclinados
Promedio de las nota laboratorio	79.84
Nota más alta	86
nota más baja	70
Estudiantes que entregaron laboratorio	53
Estudiantes que no entregaron laboratorio	16
Estudiantes que obtuvieron calificación debajo de 60 puntos.	0
Estudiantes con nota arriba del promedio	27
Estudiantes con nota debajo del promedio	26

Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

La tabla anterior muestra los resultados del laboratorio realizado en Física II de planos inclinados, en ella se muestra que 16 estudiantes equivale a 23.18% no participaron del laboratorio o no entregaron reporte de laboratorio, de los estudiantes que entregaron el laboratorio (53) ninguno obtuvo una nota inferior a los 60 puntos, el promedio de las notas de laboratorio es de 79.84 puntos, la nota más baja de los que entregaron reporte es de 70 puntos y la nota más alta es de 86 puntos, 27 estudiantes que equivale a 39.13% están sobre el promedio y 26 estudiantes que equivalen a 37.68% están por debajo del promedio.

Tabla 2

Física IV	
Laboratorio de las fases de la Luna	
Aprendizaje	Fases de la Luna y órbita de la Luna
Promedio de la nota laboratorio	86.2
Nota más alta	100
nota más baja	33.4
Estudiantes que entregaron laboratorio	40
Estudiantes que no entregaron laboratorio	10
Estudiantes que obtuvieron calificación debajo de 60 puntos.	3
Estudiantes con nota arriba del promedio	29
Estudiantes con nota debajo del promedio	11

Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

La tabla anterior muestra los resultados de los laboratorios de Física IV correspondientes a las fases de la Luna, en el cual el promedio de la nota fue de 86.2, la nota más alta fue de 100 y la nota más baja de 33.4, 3 estudiantes que equivale a 6% obtuvieron una nota debajo de los 60 puntos, 29 estudiantes que equivale a 58% obtuvieron notas arriba del promedio y 11 estudiantes que equivale a 22% obtuvieron notas por debajo del promedio, 10 estudiantes equivale a 20% no entregaron laboratorio, 18 estudiantes que equivale a 36% obtuvieron una nota entre 60 y 86.2 puntos.

Tabla 3

Física IV	
Primer Parcial	
Promedio de nota del parcial	68.4
Calificación más alta	100
Calificación más baja	16
Estudiantes que se evaluaron	39
Estudiantes que no se evaluaron	11
Estudiantes que obtuvieron nota debajo de 60	8
Estudiantes con nota arriba del promedio	19
Estudiantes con nota debajo del promedio	20

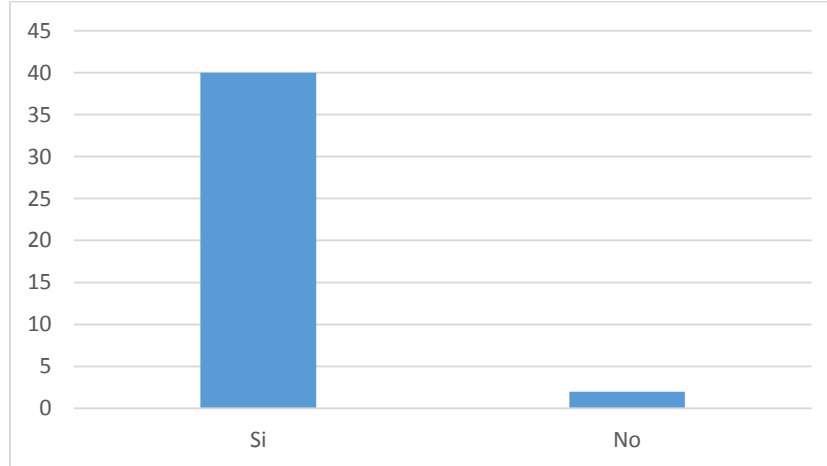
Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En la tabla anterior se muestra los datos del primer parcial de la Física IV en la que participaron 39 estudiantes que equivale a 78% y se ausentaron 11 que equivale a 22%, 8 estudiantes que equivale a 16% obtuvieron una nota por debajo de los 60 puntos, el promedio de notas del parcial fue de 68.4, siendo la nota más alta 100 y la nota más baja de 16 puntos, 20 estudiantes que equivale a 40% obtuvieron una nota por debajo del promedio y 19 estudiantes que equivalen a 38% obtuvieron una nota por arriba del promedio.

3.2 Práctica de laboratorio ayuda al aprendizaje de la Física

Gráfica 1

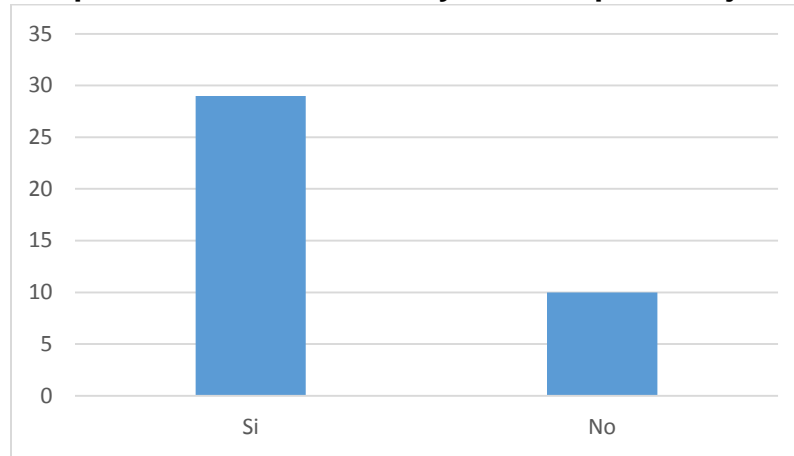
Las prácticas que realizas en EFPEM ayudan al aprendizaje de la física II



Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En la gráfica anterior se muestra que 40 estudiantes equivalen a 95.24% afirman que las prácticas de laboratorio ayudan al aprendizaje de la Física y 2 estudiantes equivalen a 4.76% afirmaron que no.

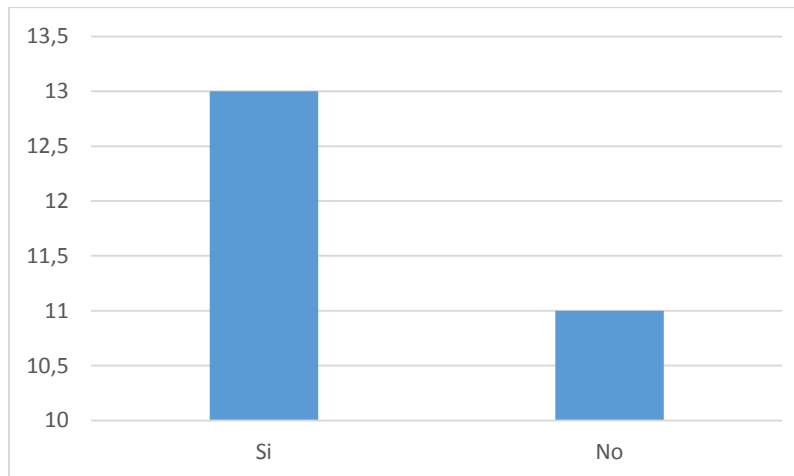
Gráfica 2
Las prácticas que realizas en EFPEM ayudan al aprendizaje de la Física IV



Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En la gráfica anterior se muestra que 29 estudiantes equivalen 74.35% afirman que las prácticas de laboratorio mejoran su aprendizaje de la Física y 10 estudiantes equivalen a 25.64% afirmaron que no.

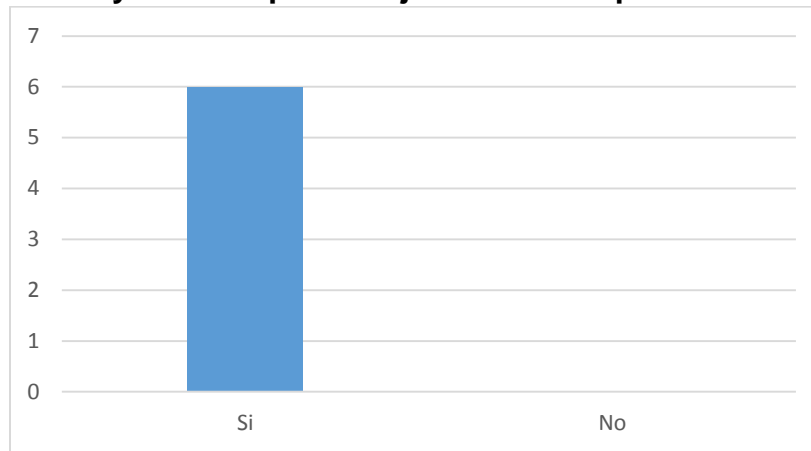
Gráfica 3
Las prácticas que realizas en EFPEM ayudan al aprendizaje de la Física VI



Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En la gráfica anterior se muestra que 13 estudiantes equivalen a 54.16% afirman que las prácticas de laboratorio mejoran su aprendizaje de la Física y 11 estudiantes equivalen a 45.83% afirmaron que no.

Gráfica 4
Las prácticas ayudan al aprendizaje de FÍSICA opinión de catedráticos



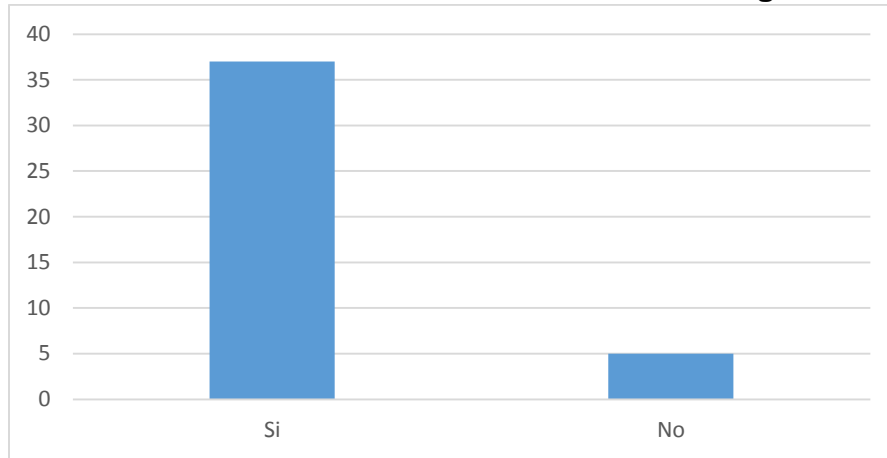
Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En la gráfica anterior se muestra que 6 catedráticos equivalen a 100% considera que las prácticas de laboratorio ayudan al aprendizaje de la Física y 0 catedráticos opina que no ayuda a mejorar el rendimiento académico.

3.3 Las prácticas de laboratorio motivan a la investigación

Gráfica 5

Las prácticas de laboratorio de EFPEM motivan la investigación en física II

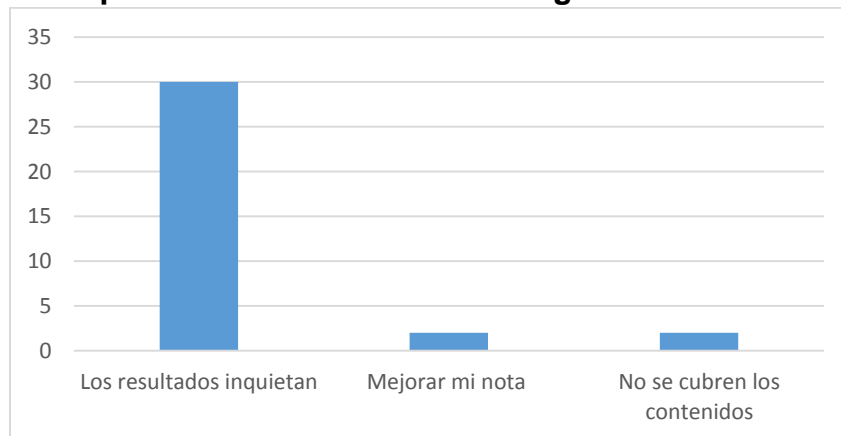


Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En esta gráfica se muestra que 37 estudiantes equivalen a 88.1% afirmaron que si motiva la investigación y 5 estudiantes equivalen a 11.9% respondieron que no motiva la investigación.

Gráfica 6

Las prácticas si motivan la investigación en Física II

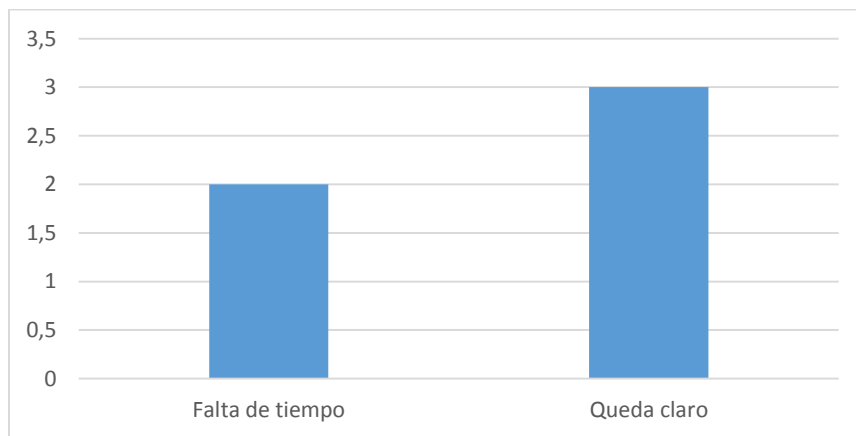


Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

Al observar la gráfica se puede observar que 30 estudiantes equivalen a 88.23% afirman que la motivación de la investigación proviene de los resultados

inquietantes que obtienen en el laboratorio, 2 estudiantes equivalen a 5.88% contestaron que la motivación para investigar es mejorar su nota de laboratorio y 2 estudiantes equivalen a 5.88% indicaron que la motivación para investigar es que no se logra cubrir en el laboratorio todo el contenido.

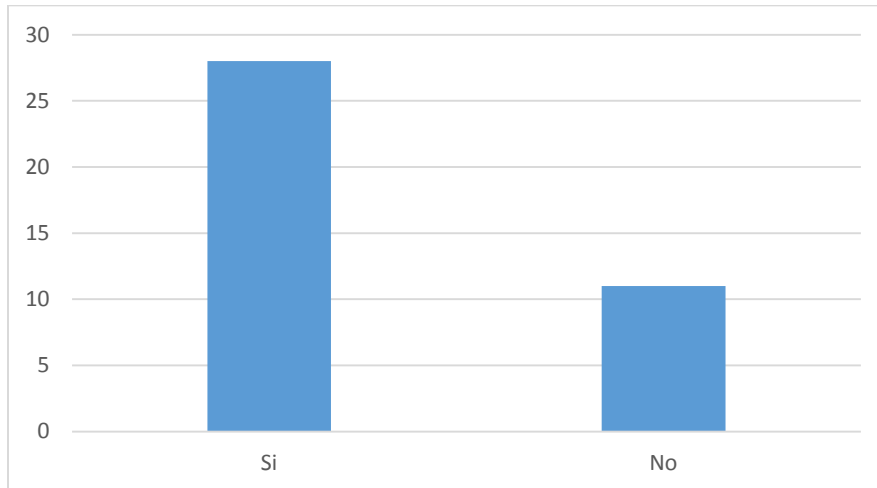
Gráfica 7
Las prácticas no motivan a la investigación en Física II



Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En la gráfica anterior se muestra que 2 estudiantes equivalen a 40% respondieron que no tienen motivación para investigar debido a la falta de tiempo y 3 estudiantes equivalen a 60% afirman que queda muy claro el laboratorio para investigar.

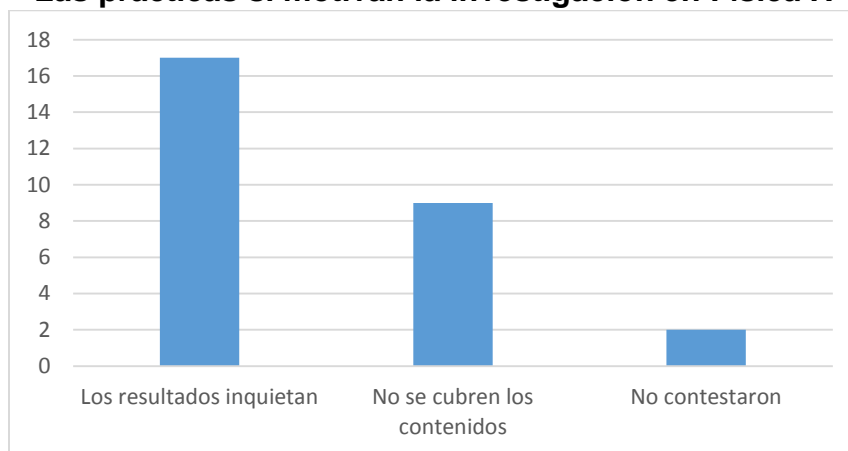
Gráfica 8
Las prácticas de laboratorio de EFPEM motivan la investigación en Física IV



Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En esta gráfica se muestra que 28 estudiantes equivalen a 71.80% afirmaron que si motiva la investigación y 11 estudiantes equivalen a 28.2% respondieron que no motiva la investigación.

Gráfica 9
Las prácticas si motivan la investigación en Física IV

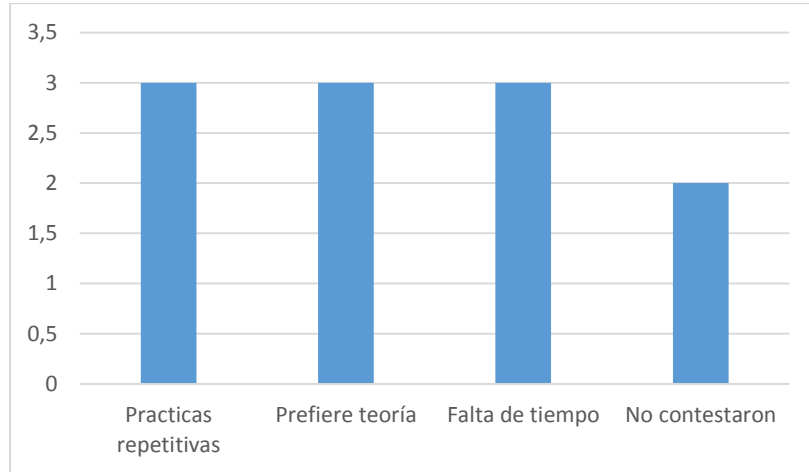


Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

Al observar la gráfica podemos observar que 17 estudiantes equivalen a 60.71% afirman que la motivación de la investigación proviene de los resultados

inquietantes que obtienen en el laboratorio, 9 estudiantes equivalen a 32.14% indicaron que la motivación para investigar es que no se logra cubrir en el laboratorio todo el contenido y 2 estudiantes equivalen a 7.15% no contestaron.

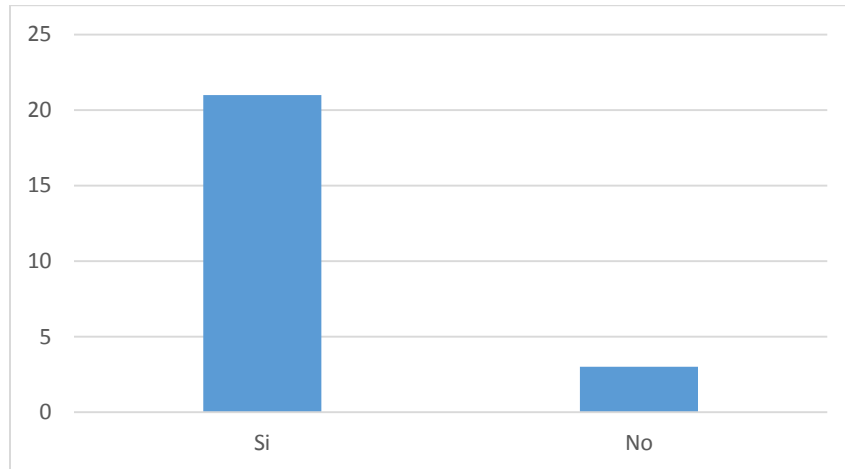
Gráfica 10
Las prácticas no motivan a la investigación en Física IV



Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En la gráfica anterior se muestra que 3 estudiantes equivalen a 27.27% respondieron que no ya que las prácticas son muy repetitivas, 3 estudiantes equivalen a 27.27% afirman que prefieren la teoría en clase, 3 estudiantes equivalen a 27.27% contestaron que no tienen el tiempo y 2 estudiantes equivalen a 18.19% no respondieron.

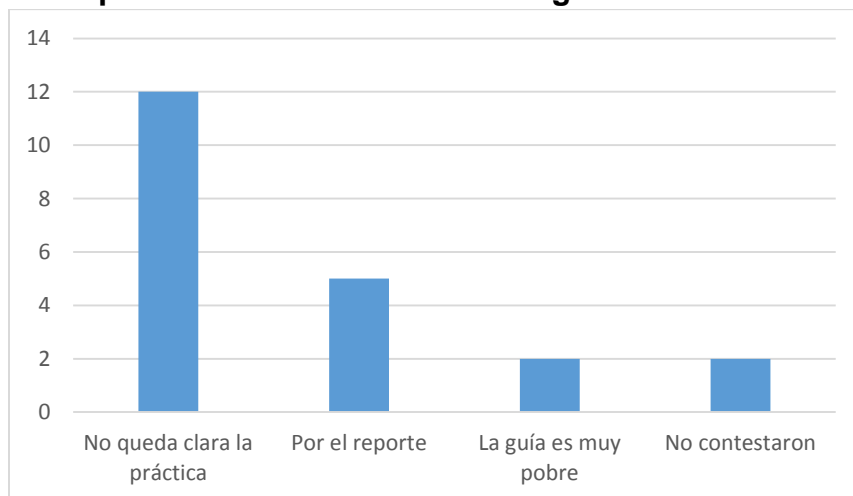
Gráfica 11
Las prácticas de laboratorio de EFPEM motivan la investigación en Física VI



Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En esta gráfica se muestra que 21 estudiantes equivalen a 87.5% afirmaron que si motiva la investigación y 3 estudiantes equivalen a 12.5% respondieron que no motiva la investigación.

Gráfica 12
Las prácticas si motivan la investigación en Física VI

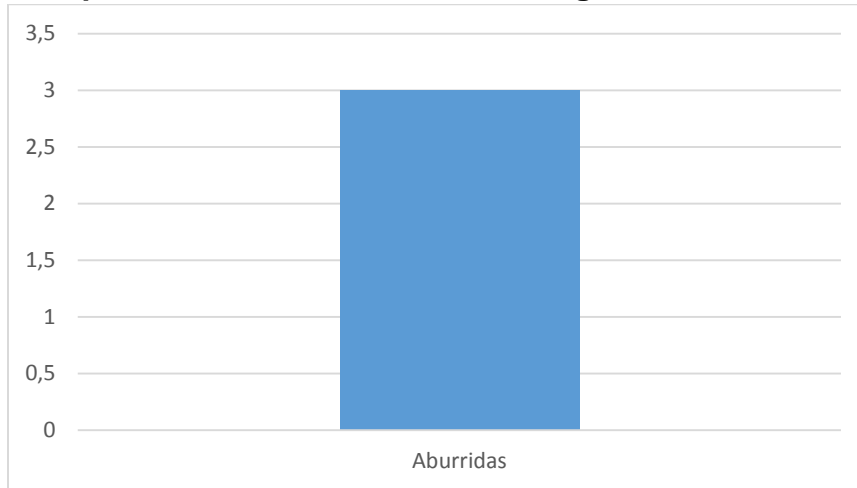


Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

Al observar la gráfica podemos observar que 12 estudiantes equivalen a 57.15% afirman que la motivación de la investigación proviene por la práctica, ya

que no queda clara, 5 estudiantes equivalen a 23.81% indicaron que la motivación para investigar es el reporte que hay que entregar, 2 estudiantes equivalen a 9.52% equivalen a indicaron que la guía era muy pobre y 2 estudiantes equivalen a 9.52% no contestaron.

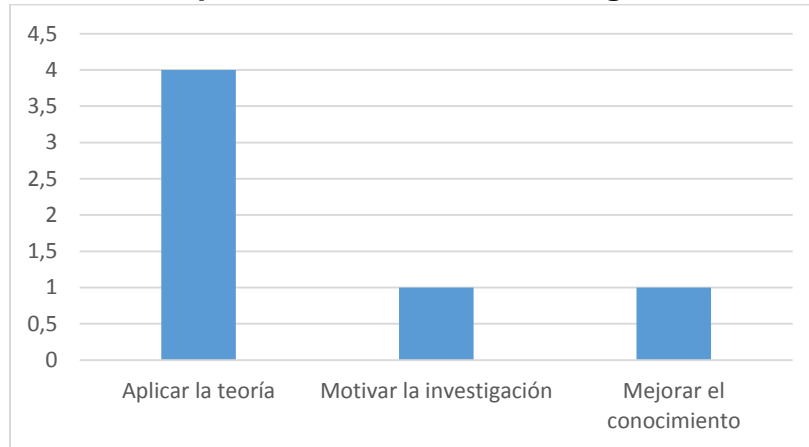
Gráfica 13
Las prácticas no motivan a la investigación en Física VI



Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En la gráfica anterior se muestra que 3 estudiantes equivalen a 100% respondieron que no motivan a investigar ya que las prácticas de laboratorio son aburridas.

Gráfica 14
Utilidad de las prácticas de laboratorio según catedráticos



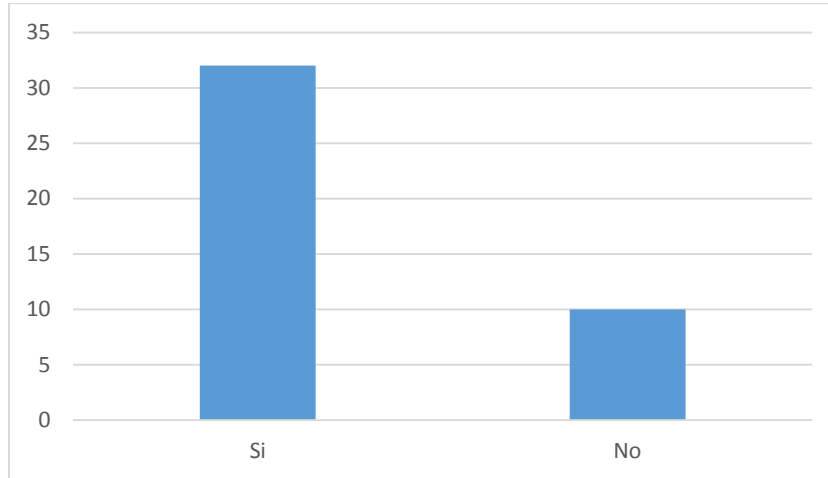
Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

En la gráfica anterior se muestra que 4 catedráticos equivalen a 66.67% considera que la mejor utilidad de las prácticas de laboratorio es una aplicación de la teoría vista en clase, 1 catedrático equivalen a 16.66% opina que son útiles para motivar la investigación y 1 catedrático equivalen a 16.66% considera que la mejor utilidad de las prácticas es para mejorar el conocimiento aprendido en clase.

3.4 Las guías de laboratorio promueve que los estudiantes se generen hipótesis antes de realizar la práctica

Gráfica 15

Se genera una hipótesis antes de la práctica de laboratorio en Física II

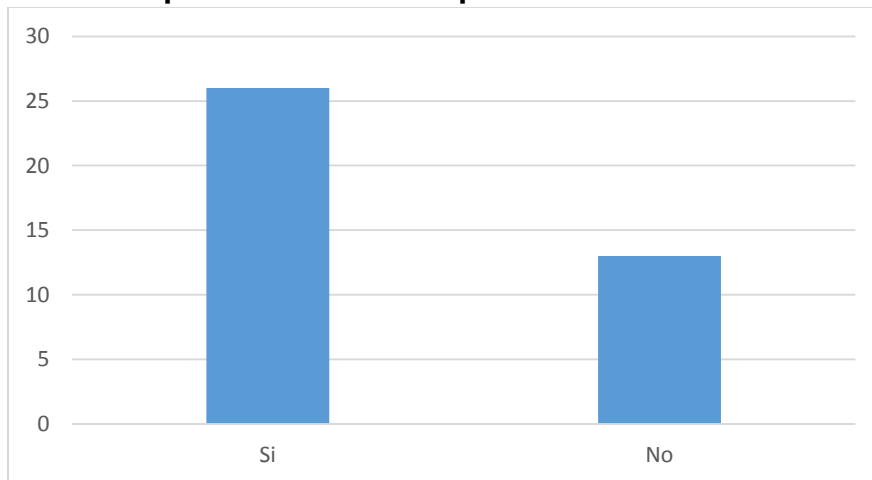


Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

Es interesante observar en la gráfica que 32 estudiantes equivalen a 76.20% si se generan una hipótesis antes de realizar la práctica de laboratorio y 10 estudiantes equivalen a 23.80% no se generan ninguna hipótesis antes de realizar la práctica de laboratorio.

Gráfica 16

Se genera una hipótesis antes de la práctica de laboratorio en Física IV

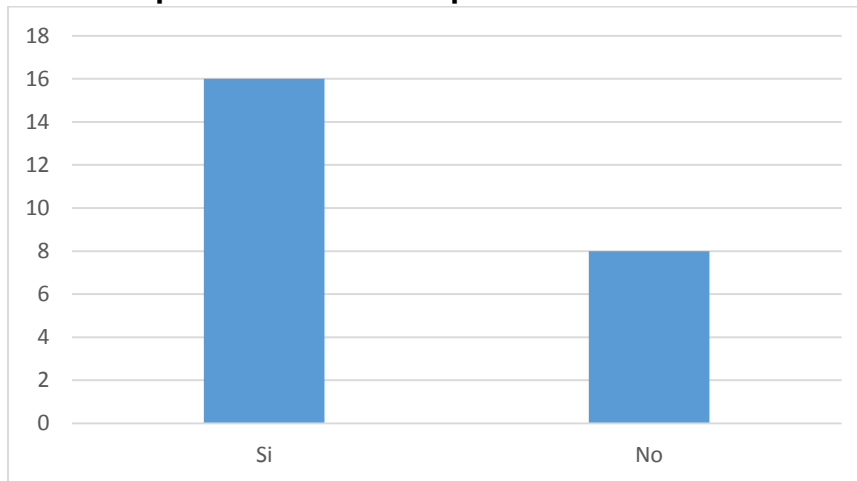


Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

Es interesante observar en la gráfica que 26 estudiantes equivalen a 66.67% si se generan una hipótesis antes de realizar la práctica de laboratorio y 13

estudiantes equivalen a 33.33% no se generan ninguna hipótesis antes de realizar la práctica de laboratorio.

Gráfica 17
Se genera una hipótesis antes de la práctica de laboratorio en Física VI



Fuente: Elaborada con base en los resultados obtenidos

Es interesante observar en la gráfica que 16 estudiantes equivalen a 66.67% si se generan una hipótesis antes de realizar la práctica de laboratorio y 8 estudiantes equivalen a 33.33% no se generan ninguna hipótesis antes de realizar la práctica de laboratorio.

Capítulo IV

Análisis y Discusión de Resultados

4.1 Aprendizaje de la Física

Los estudiantes a través de las prácticas de laboratorio reforzaron conocimiento obtenidos en clase, los estudiantes de la Física II reforzaron los conocimientos de plano inclinado, los estudiantes de la Física IV reforzaron el aprendizaje sobre las fases de la Luna y su recorrido por el cielo y los alumnos de Física VI reforzaron el aprendizaje sobre los transformadores elevadores y reductores. Al igual que en la investigación de López A. y Tamayo O. (2012) de nombre “Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales” se observó que los objetivos de las prácticas es verificar la teoría que se recibió en clase con anterioridad y a través de este tipo de prácticas no se permite un desarrollo de un pensamiento crítico.

Hay que tomar en cuenta que los resultados de los laboratorios son altos por ejemplo en Física II el promedio es de 79.84 puntos y ningún estudiante perdió (nota menos de 60), el 39.13% de los estudiantes obtuvo una nota superior al promedio y en Física IV el 58% de estudiantes obtuvo una nota superior al promedio, muchos estudiantes empiezan a abandonar el curso desde muy temprano ya que a las instancias del primer laboratorio (agosto) el 23.18% de los estudiantes ya no entró al laboratorio de Física II y 20% al de Física IV, estas prácticas de laboratorio no se repone a menos que se tenga una excusa válida, en el laboratorio de Física IV el promedio fue de 86.2, tres estudiantes que no cumplieron con lo requerido perdieron este laboratorio, el 36% obtuvo una nota entre 60 y 86 puntos, uno de los problemas que se detectaron es que no existe ninguna escala de rango o rubrica para la calificación de las prácticas de los

laboratorios, esto deja a el auxiliar con la potestad de poner la nota que él corresponda correcta.

Si se compara los promedios de los primeros parciales de Física IV con los del laboratorio la diferencia es clara, el promedio de los parciales es de 68.4 puntos, 17.8 puntos menos que el promedio de laboratorio, el número de estudiantes que no se evaluó es superior al número de estudiantes que no realizó el laboratorio, tan solo el 38% superó el promedio de la clase y el 16% de estudiantes perdió el parcial, lo interesante de esto es que 18% de estudiantes obtuvo una nota debajo del promedio en el parcial y en el laboratorio, un 10% de estudiantes obtuvo una nota por debajo del promedio en el laboratorio pero obtuvo una nota arriba del promedio en el parcial, existe un 30% de estudiantes que obtuvo una nota en el laboratorio superior al promedio pero obtuvo una nota debajo del promedio en el parcial, sería muy bueno que como menciona Picardo (2005) producto de la evaluación se tomen decisiones en función de ayudar a los estudiantes, pero esto no se cumple, lo que nos queda en evidencia es que las evaluaciones parciales que realizan los estudiantes de la EFPEM tienen poca relación con las prácticas de laboratorio, por lo tanto los laboratorios en la EFPEM solo son utilizados como refuerzo de algunos aprendizajes que se ven en clase pero no son lo suficientemente representativos para ayudar a los estudiantes a mejorar su rendimiento académico tomando en cuenta lo dicho por Tamayo "el progreso del conocimiento se da en la medida que se descubren, se aclaran y se resuelven nuevas dificultades" (Tamayo M, 2004, p.16), por lo que es una gran oportunidad utilizar los laboratorios para descubrir, aclarar y resolver nuevas situaciones que reten a los estudiantes pero que también la evaluación tome en cuenta esas experiencias ya que no tiene sentido que se exponga a los estudiantes a situaciones prácticas y que luego no se tome en cuenta dentro de la evaluación.

Por supuesto que el aprendizaje de Física es importante y no solo para que los estudiantes conozcan su mundo sino que también sirve de base para otros

aprendizajes como por ejemplo la Física sirve de base para aprendizajes de la química, así como las matemáticas brinda aprendizajes que sirven de base para la Física (González A., 2005 p. 1), esto le brinda mucha importancia al estudio de la Física para el desarrollo profesional de los estudiantes. Pero es vital que los docentes tengan claro las necesidades de aprendizaje que los estudiantes tienen, así como las destrezas que les serán útiles en su desenvolvimiento, y en función de eso planificar las actividades o experiencias que les serán útiles (Ametller J, et al. p.44) y sin olvidar todo el bagaje de conocimientos previos que tienen, es vital tener presente las concepciones correctas y equivocadas que los estudiantes poseen para poder reforzar las correctas y lograr cambiar las equivocadas (Valcárcel M. et al. 1990, p. 31).

4.2 Las prácticas de laboratorio ayudan al aprendizaje de la Física

Durante la encuesta resultó que los estudiantes que cursan Física II el 95% aseguró que las prácticas de laboratorio ayudan con el aprendizaje de los contenidos que están trabajando en clase, pero con los estudiantes que cursan Física IV el porcentaje se reduce a 74% y de los estudiantes que cursan Física VI se reduce al 54%, en gran medida esta reducción en el porcentaje se debe a la persona que dirige los laboratorios varios estudiantes colocaron en la encuesta que los auxiliares jugaban un papel primordial en el aprendizaje a través de las prácticas del laboratorio.

Para los catedráticos el 100% de ellos afirma que los laboratorios ayudan al aprendizaje de la Física y que los laboratorios que se hacen en el EFPEM colaboran con esta necesidad, los docentes tienen claro que deben de enseñar conceptos, leyes, modelos, teorías, resolución de problemas y procedimientos de laboratorio, pero se quedan de lado otras actitudes como el del juicio crítico, la necesidad de precisión, el valorar los recursos naturales y en muchas ocasiones al estudiantes se le brinda como vulgarmente se dice la papa pelada, los alumnos en realidad deben de aprender ciencia, aprender a hacer ciencia y

aprender sobre ciencia y con esto se cubrirían todos los tipos de contenidos (Martínez, 2000, p. 23), Los laboratorios ayudan al aprendizaje de la Física ya que “el fenómeno del aprendizaje remite, en primera instancia, a un tipo de cambio que se produce en las personas como resultado de las experiencias que vivimos, en las que participamos y en las que nos involucramos de una u otra manera.” (Bustos et al. 2010, p.34) y esto quiere decir que si se logra que los alumnos se involucren en las prácticas de laboratorio sin lugar a dudas aprenderán, en toda práctica de laboratorio existe entre un 20% y 25% de estudiantes que no se involucra en la realización de la práctica de laboratorio y solo se dedica a copiar los resultados de los compañeros que si han estado involucrados en la práctica.

4.3 Las prácticas de laboratorio que se realizan en la EFPEM motivan a la investigación de los estudiantes para aumentar su aprendizaje

Para los estudiantes de la Física II el 88.1% de estudiantes piensa que las prácticas de laboratorio motivan para que investiguen, en los estudiantes de la Física IV 71.8% de estudiantes afirma que si motivan las prácticas de laboratorio a investigar y en la Física VI el 87.5% de estudiantes si tienen motivación de investigar, en Física II el 88.23% de los estudiantes que se sienten motivados su motivación principal son dudas en los resultados que obtuvieron, en la Física IV el 60.71% de los estudiantes afirma que su motivación son las dudas en los resultados obtenidos y en la Física VI el 57.15% se siente motivado derivado de las dudas que posee con sus resultados, cuando se realizó la observación de las prácticas de laboratorio un 40% de los estudiantes perdió totalmente el interés en la práctica de laboratorio y se puso a ver su celular o a platicas, mientras que el resto de estudiantes se concentraba en realizar su práctica de laboratorio como se debía, este porcentaje es el que se ve en la necesidad de investigar y la motivación real es la necesidad de cumplir con el reporte de práctica de laboratorio, hay que tener presente que la motivación se pierde si la nueva información no tiene relación con los estudiantes (Ausubel 1997).

La cantidad de estudiantes que se ve motivado a investigar es porque al realizar el laboratorio fue pensando en terminar rápido y recolectar los datos para poder irse y derivado de esto los datos no coinciden con los valores que debería tener por lo que se ven obligados a investigar, un 23.81% de los estudiantes de Física VI, 32.14% de estudiantes de la Física IV indicaron que no se logra cubrir todo en el laboratorio y los estudiantes de Física II el 5.88% su motivación es la nota del reporte de laboratorio que se debe de entregar, a diferencia de la investigación realizada por Cardona (2013) en la investigación “Prácticas De Laboratorio Como Una Estrategia Didáctica” concluye que derivado de que en los laboratorios solo se dedican a demostrar la teoría vista en clase y a través de guías tipo recetas se ha perdido el carácter investigativo de la ciencia.

4.4 Las guías de laboratorio que se realizan en la EFPEM promueven que los estudiantes se generen hipótesis antes de realizarlas.

Gil D. & González E. (1993) de nombre “Las Prácticas de Laboratorio de Física en la Formación del Profesorado” realiza una crítica a los laboratorios que se realizan en centros de formación de profesores de Física ya que sostiene que dan una imagen falsa del trabajo de la ciencia y de la investigación científica e indica que el problema radica en que los estudiantes se deben de enfrentar a situaciones problemáticas para que el estudiante se formule hipótesis y que al trabajar con guías tipo receta de cocina no se logra, sin embargo en la EFPEM el 70% de los estudiantes de Física si se formulan una hipótesis antes de realizar la práctica.

Las guías de laboratorio favorecen mucho a que los estudiantes se planteen hipótesis por el tipo de estructura que poseen las guías en la EFPEM, al presentar una pequeña introducción, los objetivos generales y los objetivos específicos obliga a que los alumnos que leen la guía se propongan una hipótesis, a pesar que las prácticas de laboratorio que se practican en EFPEM son de tipo receta, es decir que se llevan paso a paso sin poder variar nada, sin ninguna pregunta que genere un pensamiento crítico o analítico respecto a la

práctica de laboratorio y por este motivo los estudiantes solo se dedican a seguir al pie de la letra las instrucciones, situación que a los estudiantes les es muy atractiva pero esto genera un problema ya que brinda la idea que en la Física ya está todo escrito y que las prácticas de laboratorio son únicamente para comprobar esas teorías ya descubiertas, esta situación también fue propuesta por Cardona (2013) en la investigación “Prácticas De Laboratorio Como Una Estrategia Didáctica”, sin embargo les brinda mucha seguridad al tener paso a paso lo que se debe de realizar en la práctica de laboratorio, esta aparente seguridad está íntimamente relacionada con la costumbre de que cada práctica sea de este modo y por lo general los estudiantes que alcanzan Física VI no han podido experimentar otro tipo de prácticas de laboratorio por todo lo anterior afirmamos que los estudiantes si se generan hipótesis pero esas hipótesis solo son de la práctica de laboratorio y no de los resultados que obtendrán.

El docente juega un papel importante ya que él es quien planifica las actividades o experiencias por las que los estudiantes tomarán aprendizajes, en la investigación de Tigse (2016) de nombre “Elaboración de una Guía de Experimentos con Materiales Caseros para el Área de Ciencias Naturales para Mejorar la Educación Ambiental y Científica de los Estudiantes de la Escuela Nueve de Octubre del Cantón Pujilí, en el Período 2012-2013” se muestra que los maestros no están capacitados para crear prácticas de laboratorio con material reciclado o material fácil de conseguir, esto mismo sucede en la EFPEM, al final la motivación según Gallardo y Camacho (2008) es activada por necesidades, valores o intereses propios que cada individuo posee y en definitiva los estudiantes de la EFPEM poseen una motivación para llegar a clase y participar en las prácticas de laboratorio pero estas son tan ajenas a la realidad que viven (los que ya dan clases) o a la realidad que vivirán porque la realidad de nuestros centros educativos no da para que se puedan tener multímetros, potenciómetros, telescopios, etc. Por lo tanto la motivación se pierde a la hora de hacer una práctica de laboratorio.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Se determinó que el aprendizaje de los estudiantes de la Física II fue sobre planos inclinados, el aprendizaje de la Física IV fue sobre las fases de la Luna y la órbita de la Luna y el aprendizaje de los estudiantes de la Física VI fue sobre transformadores elevadores y reductores.
- Las prácticas de laboratorio que se realizan en la EFPEM si ayudan al aprendizaje de la Física, en el caso de la Física II reforzaron los aprendizajes de planos inclinados, en el laboratorio de la Física IV reforzaron los aprendizajes de fases de la Luna y su órbita alrededor de la Tierra, en el laboratorio de la Física VI reforzaron los conocimientos sobre transformadores elevadores y reductores.
- Las prácticas que se realizan en la EFPEM no motivan a la investigación de los estudiantes para aumentar sus conocimientos, el 88.1% en Física II, el 71.80% en Física IV y el 87.5% en Física VI si investiga pero no motivado por la práctica en sí, sino que por no cumplir como es debido con la práctica de laboratorio o por buscar una buena nota a través de la entrega del reporte de laboratorio.
- Las guías de prácticas de laboratorio realizadas en la EFPEM si promueven que los estudiantes se generen hipótesis antes de realizar las prácticas de laboratorio, esto se debe a la estructura que las guías poseen favorece a que los estudiantes que las leen con anticipación se generen una idea de la práctica de laboratorio y al mismo tiempo se generen hipótesis de lo que la práctica más no de los resultados que obtendrán en la práctica de laboratorio

esto se debe a que estas guías no tienen relación con la realidad de los estudiante de la EFPEM.

Recomendaciones

- Se recomienda que se continúe trabajar en clase los conocimientos fundamentales de la Física que los estudiantes necesitan para aprobar los cursos de Física II, Física IV y Física VI.
- Se recomienda realizar más prácticas de laboratorio ya que estas prácticas ayudan a reforzar los conocimientos de Física, también se recomienda trabajar con prácticas de laboratorio que se puedan realizar de tarea sin necesidad de usar el laboratorio de la EFPEM con una guía que permita que los estudiantes puedan trabajar solos.
- Las prácticas de laboratorio no motivan a la investigación, se recomienda realizar preguntas contextualizadas en la guía de la práctica de laboratorio para promover que el estudiante investigue, también se recomienda que la práctica de laboratorio se contextualice a la realidad de los estudiantes y se trabaje con material que sea usado común mente por los estudiantes, también se recomienda que se continúe con la entrega de reporte de laboratorio ya que esta entrega obliga a que los estudiantes profundicen un poco más en sus conocimientos.
- Se recomienda seguir con la estructura de las guías de laboratorio en especial con la introducción, los objetivos generales y los objetivos específicos ya que estimula a que los estudiantes puedan generarse hipótesis al leer la guía de laboratorio pero se debe de contextualizar las guías para que el estudiante se genere hipótesis relacionada con los resultados que tendrá, también es muy conveniente agregar preguntas al inicio de la práctica para generar hipótesis.

Referencias

Libros

Achaerandio Zuazo L. (2010). *Iniciación a la Práctica de la Investigación*. (7ª ed.) Guatemala, Guatemala. Magna Terra.

Ametller J., Caamaño A., Cañal P., Couso D., Gallástegui J.R., Jiménez M.P. ... & Sanmartí N. (2011), *Didáctica de la Física y la Química*. (1ª ed.) Barcelona, España. Graó.

Anta A. Belmonte M. Caamaño A. Casellas O. Corominas J. Couso D.... & Tortosa M. (2011). *Física y Química: Investigación, innovación y buenas prácticas*. (1ª ed.) Barcelona, España. Grao de Irif.

Aranda Redruello R. García Gómez C. (2001). *La Experimentación en la Enseñanza de las Ciencias*. (1ª ed.) Madrid, España. Fotocomposición S.A.

Ausubel D.P. Novak J.D. & Hanesian H. (1997). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognitivo*. (2ª ed.), Monterrey, México. Trillas S.A.

Bustos A., Coll C., Córdova F., Del Rey R., Engel A., Escaño J. ... & Rochera M.J. (2010). *Desarrollo, Aprendizaje y Enseñanza en la Educación Secundaria*. (1ª ed.) Barcelona, España. Graó.

Cañal de León P. (2005). *La Innovación Educativa*. (1ª ed.) Madrid, España. Akal.

Carretero M. (2005). *Constructivismo y Educación*. (1ª Reimpresión) Distrito

Federal, México. Progreso S.A.

Del Rey A. (2012). *Las Competencias en la Escuela Una visión crítica sobre el rendimiento escolar*. (1ª ed.) Barcelona, España. Paidós.

Díaz Lucea J. (2005). *La evaluación Formativa como Instrumento de Aprendizaje en Educación Física*. (1ª ed.) Barcelona, España. Inde.

Figuerola D. & Sánchez A. (2006). *Laboratorio 2 de Física*. (1ª ed.) Caracas, Venezuela. Equinoccion.

Gallardo P. & Camacho J.M. (2008). *La Motivación y el Aprendizaje en la Educación*. (1ª ed.) Sevilla, España. Wanceulen.

Hernández Sampieri R. Fernández Collado C. Baptista Lucio M. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ª ed.) Distrito Federal, México. McGraw-Hill.

Kane J.W. & Sternheim M.M. (2ª ed.) (1991). *Física*. Barcelona, España. Reverté.

Martínez M.J., Gómez M.A. & Gutiérrez M.S. (2000). *La Física y La Química en Secundaria*. (1ª ed.) Madrid, España. Narcea S.A.

Núria Guiné, A.P. (2000). *Evaluación en la Educación Secundaria: Elemento para la reflexión y recursos para la práctica*. (1ª ed.) Barcelona, España. Graó

Osborne R. Freyberg P. (1991). *Aprendizaje de las Ciencias: Influencia de las "ideas previas" de los alumnos*. (1ª ed.) Madrid, España. Narcea.

Picardo Joao O. (2005). *Diccionario Pedagógico*. (1ª ed.) San Salvador, El Salvador. UPAEP.

Pozo J.I. (2006). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. (9ª ed.) Madrid, España. Morata.

Rodríguez Monguel E. (2005). *Metodología de la Investigación*. (1ª ed.) Tabasco, México. Editorial Mexicana.

Sabino C. (2014). *El Proceso de la Investigación*. (10ª ed.) Guatemala. Episteme.

Salkind, N. (1999). *Métodos de Investigación*. (3ª ed.) México: Prentice Hall.

Tamayo y Tamayo M. (2004). *El proceso de la investigación científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. (4ª ed.) México. Limusa.

Tippens P.E. (5ª ed.) (1996). *Física Conceptos y Aplicaciones*. México D. F. McGraw-Hill

Valcárcel Perez, M.V., Pro Bueno, A., Banet Hernández E. & Sánchez Blanco G. (1990). *Problemática Didáctica del Aprendizaje de las Ciencias Experimentales*. (3ª ed.)Murcia, España. Compobell S.A.

Wilson J.D., Buffa A.J. & Lou B. (6ª ed.) (2007). *Física*. México D.F. Pearson.

Revistas

Arias, A. G. (2005). *La Física en 2005 y el aprendizaje significativo*. Revista Iberoamericana de Educación, 37(3), 1–5. Habana, Cuba.

Barolli E., Laburú C.E. & Guiridi V.M. (2010). *Laboratorio didáctico de ciencias: Caminos de investigación*, 9(1), 88-110.

García G. Agudelo J. (2010). *Aprendizaje Significativo a Partir de Prácticas de Laboratorio de Precisión*. Latin-American Journal of Physics Education, 4(1),

149-152. Manizales, Colombia.

Gil Pérez D. Gonzales E. (1993). *Las Prácticas de Laboratorio de Física en el Profesorado*. Revista de la enseñanza de la Física 6(1), 47-61. Valencia, España.

López A.M. & Tamayo O.E. (2012). *Las Prácticas de Laboratorio en la Enseñanza de las Ciencias Naturales*, Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 8(1), 145-166.

Informes

Henríquez A.M. & Incháustegui S.J. (1988). *Memorias del Primer Congreso Dominicano Sobre la Enseñanza de la Biología a Nivel Medio*. (informa Núm.1) San Cristóbal, Santo Domingo. INTEC.

Libros digitales

Heredia Escorza Y. Sánchez Aradillas A. (2013). *Teorías del Aprendizaje en el Contexto Educativo*. Monterrey México. Editorial Digital. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=DTNoDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Tesis

Cardona Buitrago F.E. (2013). *Práctica de Laboratorio como una Estrategia Didáctica*. (Tesis de licenciatura inédita). Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía en Santiago de Cali. Colombia.

Tigse Cuyo M.N. (2016). *Elaboración de una guía de experimentos con materiales caseros para el área de ciencias naturales para mejorar la educación ambiental y científica en los estudiantes de la escuela Nueve de Octubre del*

cantón Pujilí, en el período 2012 – 2013. (Tesis de licenciatura inédita).
Universidad Técnica Cotopaxi. Ecuador.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y LA FÍSICA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Propuesta de práctica de laboratorio para
facilitar el aprendizaje de la Física**

Ivo Alberto Espinoza Guevara

Carné: 2002-12933

Guatemala, octubre del 2018

Introducción

La función principal de una práctica de laboratorio es brindar al estudiante una experiencia que colabore con el aprendizaje de la Física, pero esta experiencia también puede relacionarse con ciertas actividades que se realizan diariamente, ya que en estos tiempos los estudiantes tienden a separar la realidad que viven de las materias que estudian en especial las ciencias exactas, es decir que los estudiantes no sienten que las ciencias exactas tengan participación en su vida cotidiana y los estudiantes que saben que todo su alrededor se relaciona con las ciencias exactas desconocen la relación que existe entre ellas. Por lo tanto a través de actividades que tengan familiaridad con los estudiantes se podrá llegar a producir una experiencia que genere un aprendizaje de una manera efectiva.

Objetivos

Objetivo General

Contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes que cursan Física en el profesorado de enseñanza media en Física-Matemáticas de la EFPEM por medio de guías de laboratorio.

Objetivo General

Modelar una guía que promueva el pensamiento crítico entre los estudiantes y que se relacione con su realidad.

Justificación

Tomando en cuenta en la EFPEM se forma a estudiantes que deberán trabajar basados en el CNB de básicos y el CNB de bachillerato, es necesario brindarle herramientas que les permitan desarrollar destrezas y habilidades en los estudiantes que atenderán, siguiendo al componente del área de Ciencias Naturales ciencia en acción la cual busca orientar a los estudiantes para que puedan desarrollar conceptos e ideas de la ciencia para poderlas aplicar a sus problemas cotidianos es necesario que los estudiantes de la EFPEM realicen prácticas que se relacionen con su realidad ya que nadie puede enseñar algo que no ha aprendido. Los estudiantes tienen la idea que en la ciencia ya todo está descubierto y no existe nada por descubrir, en gran medida los maestros tienen la culpa de este pensamiento ya que en las prácticas de laboratorio solo se comprueban leyes pero también sería prudente que los estudiantes tengan espacio para experimentar y reevaluar sus propias percepciones de la realidad tal como lo indica Cardona (2013).



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Nombre: _____

Fecha: _____

Laboratorio de Energía

Introducción:

Caloría, es una unidad de energía (como el Joule en el Sistema Internacional), que tiene como base el calor específico del agua. La caloría fue introducida al diccionario francés gracias al profesor Nicolás Clément quien utilizó la palabra caloría-kilogramo para indicar la cantidad de energía calorífica necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua, un grado centígrado a una atmósfera de presión. Una kilocaloría (Kcal) es igual a 1,000 calorías, también conocida como caloría alimenticia, 1 Kcal es igual a 4,186.8 Joule.

Nota: La cantidad de calorías que un adulto quema, es proporcional a su masa muscular, por lo que los hombres tienden a quemar más calorías que las mujeres, al hacer el mismo ejercicio, así mismo la edad también es un factor que influye en la quema de calorías.

Objetivos:

- Identificar la relación entre Joule y Caloría.
- Calcular cuántas calorías gasta una persona promedio en trotar o correr una distancia determinada.
- Relacionar la energía cinética con Calorías.

Materiales

- 1 metro.
- 1 cronómetro.
- 1 pesa.

Hipótesis

Responde la siguiente pregunta antes de empezar a realizar el procedimiento
¿Cuántas calorías crees que queman al correr 10 metros?

Procedimiento:

- 1) Cada persona debe de conocer su masa corporal, las personas que no conozcan su masa corporal deben de utilizar la pesa.
- 2) Conformar grupos de tres personas.
- 3) Cada grupo debe medir una distancia de 20 metros utilizando un metro.
- 4) Un integrante recorre a velocidad lenta los 20 metros mientras otro compañero toma el tiempo.
- 5) Repita por lo menos tres veces con la misma velocidad y llene la tabla.
- 6) Recorra la misma distancia con velocidad media, repita por lo menos tres veces y llene la tabla.
- 7) Recorra la misma distancia con velocidad alta, repita por lo menos tres veces y llene la tabla.
- 8) Calcule el promedio de cada tiempo para completar la tabla.

	Velocidad lenta	Velocidad media	Velocidad alta
Tiempo 1			
Tiempo 2			
Tiempo 3			
Promedio			

- 9) Usando la siguiente ecuación, $velocidad = \frac{distancia}{tiempo}$, calcule las tres velocidades (lento, medio y alta). Use el tiempo promedio para calcular la velocidad.

Velocidad 1: _____ Velocidad 2: _____ Velocidad 3: _____

- 10) Utilice la ecuación de energía cinética para calcular la energía disipada.

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

K = Energía cinética.

m = masa.

v = velocidad.

$K =$ _____ $K =$ _____ $K =$ _____

- 11) Para transformar de Joules a kilocalorías multiplique la respuesta de energía cinética por el siguiente factor.

K	<i>Factor de conversión</i>	Kilocalorías
	$* \frac{1 \text{ Kcal}}{4,186.8 \text{ J}}$	
	$* \frac{1 \text{ Kcal}}{4,186.8 \text{ J}}$	
	$* \frac{1 \text{ Kcal}}{4,186.8 \text{ J}}$	

Conclusiones: _____

Responda las siguientes preguntas:

- 1) ¿Todas las personas queman las mismas calorías? ¿Por qué?
- 2) ¿Las máquinas que se encuentran en el gimnasio le dan la cantidad de calorías que se queman exactamente?, ¿Por qué?
- 3) ¿Cómo puedo quemar más calorías en menos tiempo?
- 4) ¿Una persona que está acostumbrada a hacer ejercicios quema la misma cantidad de calorías que una persona que no acostumbra a ejercitarse si realizan el mismo ejercicio?



USAC
TRICENTENARIA
 Universidad de San Carlos de Guatemala

Nombre: _____

Fecha: _____

Laboratorio de Transformadores

Introducción:

Los transformadores son dispositivos eléctricos que pueden elevar o reducir voltajes o corrientes en los circuitos de corriente alterna, los transformadores nos permiten también transmitir energía eléctrica a grandes distancias y que llegue a los hogares en forma segura.

Objetivos:

- Identificar el cambio de voltaje que sale de un cargador de celular.
- Verificar la estructura de un cargador de celular.

Materiales:

- 1 cargador de celular.
- 1 destornillador
- 1 corta alambre
- 1 multímetro

Hipótesis

Responde la siguiente pregunta antes de empezar a realizar el procedimiento
 ¿Qué materiales espera encontrar dentro del cargador de celular?

Instrucciones: Resuelva las siguientes incógnitas.

- 1) ¿Qué voltaje de salida tiene marcado el cargador de celular?

- 2) ¿El voltaje que está en la etiqueta del cargador de celular es el que realmente sale?

3) ¿Qué partes tiene adentro el cargador del celular?

4) ¿Cuántas partes identificas del interior del cargador?