

**ALMA ALICIA MACZ YAT**

**“FORMACION CIENTIFICO-EXPERIMENTAL DE LOS CURSOS DE CIENCIAS  
NATURALES Y FISICA GENERAL DE TERCERO BASICO Y CUARTO  
BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS DEL INSTITUTO ADOLFO V. HALL  
DEL NORTE DE SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ”**

**Asesor: Lic. Bidel Mendez Pérez**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FALCULTAD DE HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA**

**Guatemala, octubre 2002**

Este estudio fue presentado por  
La autora, como requisito previo  
a su graduación de Licenciada  
En Pedagogía con especialidad  
en Administración Educativa.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I	01
1. DIAGNÓSTICO	01
1.1. Antecedentes del problema	01
1.2. Descripción del problema	02
1.3 Justificación de la investigación	03
1.4 Indicadores del problema	04
CAPÍTULO II	05
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	05
2.1 Conceptos generales	05
2.1.1 Física	05
2.1.2. Laboratorio	05
2.1.3. Guía	06
2.1.4. Manual	06
2.2. Clasificación de las prácticas de laboratorio	07
2.2.1 El experimento demostrativo	08
2.2.2. Trabajo de laboratorio	08
2.2.3. Prácticas independientes	10
2.2.4. El experimento extraclase	10
2.3 Desarrollo del pensamiento de los estudiantes en la enseñanza de la Física	11
2.3.1. Desarrollo del pensamiento de los estudiantes durante el estudio	

de los fundamentos de la Física	12
2.3.2. Formación de los conceptos físicos	13
2.4. Metodología para propiciar el desarrollo del pensamiento de los Estudiantes	13
2.5. Educación politécnica en el curso de Física	15
2.6. Principios sobre el trabajo de laboratorio	16
2.7. Importancia del uso del laboratorio	17
2.8. Ventajas y desventajas del uso del laboratorio	17
CAPÍTULO III	19
3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	19
3.1. Hipótesis acción	19
3.1.1. Objetivos de la investigación	19
3.1.2. Planeamiento general del propuesta a experimentar	20
3.1.2. Parámetros para verificar el logro de objetivos de la investigación	21
3.1.3. Cronograma de trabajo	27
CAPÍTULO IV	28
4. EVIDENCIA DE TRANSFORMACIÓN Y MEJORA	28
4.1. Guía para la presentación de prácticas de laboratorio	01
4.2. Evaluación de los resultados en relación a los objetivos	29
4.3. Evidencias de desarrollo sostenible	41
4.4. Reflexiones sobre todo el proceso	41
CAPÍTULO V	43
5. SISTEMATIZACIÓN PARA GENERALIZAR	43
5.1. Tesis	43

Conclusiones	45
Recomendaciones	46
Bibliografía	47
Apéndice	
Anexo	

# INTRODUCCIÓN

El presente informe responde a la investigación ejecutada como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual tuvo lugar en el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte, desarrollado en diversas fases; siendo la primera el diagnóstico en donde de un listado de problemas se priorizó, la deficiente formación científico experimental en los cursos de Ciencias Naturales III y Física General” por ser el más factible e importante, luego se realizó el perfil del proyecto que dé solución a la problemática, mismo que corresponde a la implementación de un laboratorio de Física, una guía para la ejecución de prácticas de laboratorio y el manual del funcionamiento del mismo, esperando que el resultado del mismo sirva como una contribución a la sociedad Guatemalteca y por ende a la comunidad educativa de San Pedro Carchá, Alta Verapaz. Se presentan los resultados finales a quien tenga el gusto de leer.

# CAPÍTULO I

## 1. DIAGNÓSTICO

### 1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte se tiene el inconveniente de la inestabilidad en la Dirección del establecimiento dada su política rotativa que indica, la permanencia de los señores oficiales de dos años en una institución o menos, según sea la decisión del Estado Mayor Presidencial. Ha existido despreocupación institucional por la formación científica del estudiantado por la formación académica no acorde a la administración educativa. Los docentes por su parte, han descontinuado sus proyectos y la aplicación de nuevas experiencias. Y el recorte presupuestario hecho por el presupuesto General de la Nación, en cumplimiento a los Acuerdos de Paz.

Es de suma importancia la práctica de laboratorio en los cursos científicos en el nivel Medio porque a través de la observación y manipulación de objetos se logra comprobar las leyes científicas y formar los conocimientos, habilidades y hábitos y también desarrollar el pensamiento de los escolares. Con lo anterior los estudiantes estarán motivados y se logrará un buen rendimiento escolar. Siendo que el Instituto Adolfo V. Hall del Norte en el curso de Ciencias Naturales III el promedio de reprobados es del 52.63 % y en el curso de Física General de cuarto Bachillerato el promedio de reprobados es del 50 % según la nota final de promoción vista en los cuadros finales del establecimiento. A ello hay que sumar la falta de experimentación en los cursos científicos, por lo tanto es necesario buscar un a propuesta de cambio.

Es por ello que se efectuó una lista de priorización de necesidades con los Profesores y Señores Oficiales del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte, siendo el más emergente la falta de experimentación en el curso de Ciencias Naturales III y Física General de Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras.

Se buscó la posible solución al problema, a través de la implementación de un laboratorio de Física en el establecimiento.

Hubo aceptación por parte de los Profesores y Señores Oficiales, el mecanismo a emplear fue por autogestión, por lo que se visitó el taller de prototipos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde se observaron los prototipos que el taller elabora, se giraron notas para colaboración a la Municipalidad de San Pedro Carchá, a casas comerciales de San Pedro Carchá, Cobán y la ciudad Capital, a embajadas y a instituciones gubernamentales.

Se elaboró una guía para la elaboración de prácticas de Laboratorio y el Manual de funcionamiento del Laboratorio.

Se efectuaron cuatro prácticas de laboratorio con alumnos de tercero básico del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte.

## **1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte, falta de experimentación en los cursos de Física General y Ciencias Naturales III, esto provoca la deficiente formación científica experimental de los estudiantes en los cursos de Ciencias Naturales III y Física General de cuarto Bachillerato, como se puede verificar en el rendimiento escolar de los alumnos en esas materias. En el presente ciclo lectivo ambos cursos se han impartido con clases magistrales y la ejercitación respectiva. Sin embargo, la experimentación que permita comprobar las leyes y fenómenos físicos como la aceleración, la velocidad,



la masa, el trabajo, la energía entre otros no se han efectuado por la falta de instrumentos de laboratorio.

Esta problemática el claustro de catedráticos la ha venido detectando ha sugerido el tratamiento a la misma, como consta en documentos de años anteriores.

El problema que se resuelve es la falta de experimentación en los cursos de Ciencias Naturales III y Física General de Cuarto Bachillerato del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

En el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, A.V. no existe un laboratorio de Física, por lo que es necesario contar con un laboratorio de Física para la experimentación en los cursos científicos. Brindando de esta manera una educación integral, que permita la comprobación de leyes físicas, la verificación de hipótesis, determinar las regularidades que se manifiestan en un fenómeno o proceso, destacar la relación entre cantidades que constituyen una ley y prepararlos para la investigación científica.

Al implementar el Laboratorio de Física en el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte se pretende formar los conocimientos, habilidades y hábitos y desarrollar así el pensamiento de los alumnos, mismos que se deben lograr en las asignaturas de científico.

## **1.4 INDICADORES DEL PROBLEMA**

- Poca comprensión de las asignaturas científicas de Ciencias Naturales de Tercero Básico y Física General de Cuarto Bachillerato por falta de comprobación de las leyes físicas.
- Incapacidad para experimentar y comprobar las leyes físicas por falta de instrumentos y un laboratorio que permita la experimentación.
- Falta de instrumentos para efectuar prácticas de laboratorio por falta de presupuesto para el mismo.

## **CAPÍTULO II**

### **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1. CONCEPTOS GENERALES**

##### **2.1.1. FÍSICA**

Física es una ciencia que estudia las propiedades de los cuerpos y los fenómenos que pueden alterar su estado o su movimiento, sin modificar su naturaleza.

##### **2.1.2. LABORATORIO**

El laboratorio de Física es el local donde se hacen experimentos o taller donde se hacen trabajos de índole técnica, o investigaciones científicas.

Un laboratorio de física debe tener como mínimo los siguientes instrumentos:

- Triángulo
- Círculo
- Prisma rectangular
- Regla graduada para mediciones y cifras significativas.
- Círculos de 1,2,3 y 4 de diámetro
- Resorte
- Sujetador de masas
- Masa de 10 gramos
- Masa cilíndrica
- Masa esférica
- Soporte universal
- Mecanismo de sujeción
- Elemento de sujeción
- Extensión para Funciones y gráficas.

- Riel de 1.4 metros
- Riel de 1 metro
- Perinola de diámetro 0.5 mm
- Perinola de diámetro 0.75 mm para el movimiento rectilíneo UV
- Riel para coeficiente fricción
- Riel con cojín de aire para la Segunda Ley de Newton y Fuerza de Fricción.
- Masa de 10 gramos
- Bloque de madera
- Disparador
- Prensa
- Plasticina
- Extensión para el Momentum en Colisiones.
- Giróscopo fricción y cuerda
- Giróscopo solo por fricción
- Patín sin fricción

### **2.1.3. GUÍA**

Según el Diccionario Pedagógico (2:76) “...Refiere a aquel que por su competencia de una norma de conducta.”

Una guía es un texto que lleva instrucciones de diversa materia.

### **2.1.4 MANUAL**

Un manual es un libro que contiene el resumen de temas básicos de una materia en particular.

## **2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

El experimento docente desempeña una función importante. Se debe a que una correcta articulación y un adecuado balance entre las actividades prácticas y el material teórico, influyen decisivamente en la obtención de buenos resultados docentes. En este sentido se debe tener en cuenta que el experimento físico-docente contribuye a la formación, en los estudiantes, de representaciones concretas, estables y duraderas de los fenómenos en el curso, además, el desarrollo de hábitos y normas de conducta positivas que conformen, en el estudiante, una aptitud reflexiva, que, en el conjunto con el dominio de los elementos metodológicos necesarios, enfrente en forma exitosa, la solución de los problemas no solo de tipo docente sino los que encontrara a lo largo de su vida, durante los estudios superiores, en su profesión y en el medio social donde viva.

Para cumplir con los objetivos previstos en el programa de estudios de cursos científicos, es necesario tener la seguridad de lograr el desarrollo intelectual del alumnado, para ello deben tener una participación activa, siendo el experimento físico-docente, el recurso que desarrollará sus capacidades intelectuales.

El maestro debe tener el cuidado correspondiente de seleccionar el experimento más efectivo para el logro de los objetivos propuestos.

Es necesario que se tomen en cuenta los factores internos y externos que tienen que ver con la actuación del profesor en la clase, la agrupación del alumnado para efectuar el trabajo, los medios de enseñanza, la carga intelectual, el grado de dificultad de las tareas y actividades para el desarrollo de actividades, capacidades, hábitos y normas de conducta para el trabajo manual e intelectual de los alumnos.

El experimento docente se clasifica así:

- . El experimento demostrativo
- . Trabajo de laboratorio.
- . Práctica independiente.
- . Experimento extraclase.

### **2.2.1. EL EXPERIMENTO DEMOSTRATIVO**

Este experimento es el que realiza el profesor para demostrar algún fenómeno, comprobar alguna hipótesis, motivar y preparar a los alumnos en el estudio de un tema nuevo, explicar el funcionamiento de una instalación, aparato o proceso, empleando medios y equipos que resulten visibles para todos los estudiantes.

En referencia al texto de la Universidad de San Carlos de Guatemala (8:15) “Se utiliza fundamentalmente como apoyo al tratamiento del contenido durante las clases, para mostrar un fenómeno, comprobar una hipótesis, determinar las regularidades que se manifiestan en un fenómeno o proceso, destacar la relación entre cantidades que constituyen el enunciado de una ley, motivar y preparar a los alumnos para el estudio de un nuevo tema, explicar el funcionamiento de una instalación, aparato o proceso.”

### **2.2.2. TRABAJO DE LABORATORIO**

En los trabajos de laboratorio los alumnos desarrollaran habilidades y hábitos primarios en la manipulación de los equipos, instrumentos de medición y el montaje de instalaciones, a la vez que confirman, solidifican y amplían capacidades relacionadas con su forma de pensar, estudiar y trabajar independiente y colectivamente. En los trabajos de laboratorios todos los estudiantes, trabajan simultáneamente en la realización de una misma actividad

experimental, generalmente en grupos de tres o cuatro integrantes, con módulos de equipos iguales y empleando las mismas indicaciones o instrucciones para el trabajo.

De acuerdo a los factores externos, al grado de participación y a las exigencias intelectuales para los alumnos, el trabajo de laboratorio se divide en:

- . Grupo de variantes clásicas.
- . Grupo de variantes especiales.

El grupo de variantes clásicas requiere material en el aula y condiciones mínimas para la ejecución de una práctica de laboratorio. A este grupo pertenecen los trabajos de laboratorio de tipo frontal y el trabajo de laboratorio con independencia parcial.

En el laboratorio de tipo frontal el profesor muestra como deben utilizar los instrumentos de medición de equipo, la organización, resultados, elaboración de tablas y gráficas.

En el laboratorio con independencia parcial son los alumnos los que realizan el montaje de los equipos, realizando todas las actividades prácticas de acuerdo con las instrucciones que establece el libro de texto.

Al grupo de variantes especiales pertenecen los trabajos de tipo problemáticos, experimentos de clase y los experimentos frontales.

Los trabajos de laboratorio de tipo problemático requieren de la planificación previa por parte del alumnado para luego ejecutar.

El experimento frontal es que se realiza en establecimientos donde no existe laboratorio bien equipado, donde el maestro efectúa el experimento y los alumnos hacen las anotaciones en sus cuadernos, trazan gráficas, responden los cuestionarios y elaboran sus informes como si hubieran hecho el experimento

que se desarrolla, con el equipo que se tenga en intervalo de tiempo breve y de acuerdo a las posibilidades del alumno. Este experimento garantiza la participación activa del alumnado y el desarrollo de habilidades manuales e intelectuales.

### **2.2.3. PRÁCTICAS INDEPENDIENTES.**

Las prácticas independientes se emplean los alumnos de bachillerato y tienen como objetivo fundamental desarrollar en mayor medida habilidades relacionadas con: la observación, el análisis y la interpretación de los fenómenos físicos que se estudian es este nivel. En las prácticas independientes se consolidan las habilidades y los hábitos íntimamente relacionados con la capacidad para el trabajo independiente. También se prepara a los estudiantes en él, uso de equipos e instrumentos de mayor de complejidad de los empleados en los trabajos de laboratorios.

El trabajo experimental se utiliza a mediados o al final del semestre para brindar a los alumnos, demostrar la solidez de los conocimientos adquiridos y las habilidades desarrolladas.

Los grupos de trabajo pueden estar integrados por dos ó tres alumnos con una rotación de actividades de actividades de acuerdo al cronograma de trabajo, luego deben efectuar los informes correspondientes. El profesor debe preparar sus guías con antelación considerando los temas ya desarrollados, sus objetivos y las características del grupo de estudiantes y sus individualidades. Por medio de sorteo cada grupo defenderá una sola práctica en forma oral.

### **2.2.4. EL EXPERIMENTO EXTRA CLASE**



Los experimentos extraclase constituyen una forma de trabajo experimental a clase. Este experimento generalmente se presenta en forma de una tarea de tipo experimental, cuya solución no solo exige de los estudiantes, una fase de planificación teórica, sino que requiere, además, en muchos casos, el que los propios alumnos no solo realicen en forma independiente la preparación de los montajes de los equipos y aparatos, sino que ellos tienen que elaborarlos o comprar por cuenta propia. Los experimentos extraclase son de uso doméstico o se preparan con materiales que se pueden conseguir en farmacias, tiendas y también otros materiales considerados como de desecho en casa.

Este experimento lo efectúa el alumno, fuera del horario de clases, con problemas prácticos que contribuyan a desarrollar habilidades y el trabajo independientes.

### **2.3. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.**

Con el desarrollo de la tecnología se requiere de rapidez, la agudeza de las observaciones, agilidad de pensamiento para analizar y sintetizar, cualidades del pensamiento humano que aparecen a través de la ejercitación y entrenamiento programados.

Uno de los objetivos de la educación es desarrollar integralmente el pensamiento humano que se logra educando el pensamiento lógico del estudiante, mismo que garantiza la Física, a través de analizar y sintetizar la esencia de los fenómenos físicos, abstracción, generalización, comparación, clasificación y definición de conceptos, la realización de conclusiones por medio de la inducción y deducción..

De acuerdo con la Universidad de San Carlos de Guatemala en su texto

Orientaciones Metodología (8:21) “La lógica dialéctica no elimina la lógica formal o elemental, sino que limita el área de su aplicación.

En la práctica de la enseñanza, frecuentemente se emplean los conceptos pensamiento “físico” y el pensamiento “científico-técnico”. El primero consiste en la habilidad de observar los fenómenos físicos, descomponer un fenómeno complejo en las partes que lo forman y establecer entre ellas las relaciones y dependencia correspondientes, encontrar las relaciones entre los aspectos cualitativos y cuantitativos de los fenómenos y cantidades físicas, prever las consecuencias de las teorías y aplicar sus conocimientos. El segundo es la habilidad de encontrar las relaciones profundas entre la matemática y la física por un lado, y las distintas aplicaciones de estas ciencias por el otro, prever la posibilidad de aplicar los conocimientos y convertir las ideas científicas en los esquemas técnicos, modelos, construcciones, etc.”

Para asegurar el desarrollo del pensamiento de los estudiantes el proceso de la enseñanza de la física se debe explicar los fenómenos, conceptos, leyes, teorías físicas, de sus aplicaciones técnicas y de hechos históricos y comprobación de los mismos, de la constante atención del profesor y la sistematización de la actividad cognoscitiva a los estudiantes. Se debe estimular que el alumno se apropie de los materiales de estudio, comprueben las hipótesis, sea curioso, observador, hábil para medir con exactitud cantidades físicas, forme sus ideas y aplique los conocimientos en forma práctica.

### **2.3.1. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES DURANTE EL ESTUDIO DE LOS FUNDAMENTOS DE LA FÍSICA**

Según Tomaschewski en su Pedagogía General (7:293) “Las

características intelectuales del alumno se manifiestan con especial claridad: poder de observación; captación rápida; entendimiento cuidadoso; lenguaje claro, preciso y gráfico; pensamiento lógico; expresión directa y acertada.”

En común, los fenómenos físicos a pesar de la transformación la composición de las sustancias que interviene en los mismos, no varía.

El estudio de los fenómenos físicos, las demostraciones correspondientes, los experimentos, la deducción de la definición serán efectivas si se acompañan del análisis y la síntesis de los fenómenos y la búsqueda de rasgos comunes que ellos tengan.

### **2.3.2. FORMACIÓN DE LOS CONCEPTOS FÍSICOS.**

De acuerdo con Nerici (4:386) "Los métodos de enseñanza socializada tienen por principal objeto sin descuidar la individualización, la integración social, el desenvolvimiento de la aptitud de trabajo en grupo y del sentimiento comunitario común; así mismo, el desarrollo de una actividad de respeto hacia las demás personas.”

Para formular una definición verbal es necesario hacerlo en forma inductiva, a través de las particularidades cualitativas de una cantidad física.

## **2.4. METODOLOGÍA PARA PROPICIAR EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES**

Los resultados de la enseñanza, dependen en gran medida de atención que el maestro le dedica al desarrollo del pensamiento de los estudiantes. Se debe tener en cuenta la diferencia hecha por Faure (1:126,127) "La enseñanza científica tradicional no se preocupa en absoluto de conectar los conocimientos adquiridos en clase con la práctica científica real que es donde se identifican las

hipótesis en vez de exponerlas donde se descubren las leyes en vez de aprenderlas. Rara vez destaca la parte de espíritu creados, de intuición, de imaginación, de entusiasmo y de duda que llevan en sí la actividad científica. La facultad se observa de coleccionar, de medir, de clasificar los hechos y destacar de ellos conclusiones no debería ser sólo patrimonio de los científicos. La desmitificación de la ciencia, la vulgarización de la práctica científica no debe ser considerada como signo de degeneración, sino todo lo contrario.”

Tomando la idea de la Universidad de San Carlos de Guatemala de su texto Orientaciones Metodológicas (8:30) “Para enseñar a los escolares a observar y a generalizar, y sintetizar, a valerse de la inducción y la deducción a utilizar las comparaciones y las analogías, definirlos conceptos y comprobar las leyes es necesario ejercitarlos en el uso diario de estas operaciones mentales. Esto hay que hacerlo durante el estudio del material nuevo, durante la presentación de los experimentos demostrativos de los trabajos de laboratorio, en la solución de ejercicios y problemas durante las excursiones y las visitas.”

Los trabajos de laboratorio sirven como medio para forman conocimientos, habilidades y hábitos, y constituyen una vía para desarrollar el pensamiento de los alumnos. Durante la realización del trabajo de laboratorio se debe garantizar la participación activa y con un alto grado de independencia del alumno.

De acuerdo con la Universidad de San Carlos de Guatemala (8:31) “La resolución de los ejercicios y problemas físicos en un magnifico medio para desarrollar el pensamiento de los estudiantes. En realidad esta actividad exige que el estudiante utilice sus conocimientos, que busque la ley o leyes para la solución del problema, por consiguiente, requiere del razonamiento deductivo. Al utilizar los métodos racionales de la solución del problema físico se pueden lograr los resultados eficientes que garanticen el desarrollo del pensamiento físico y lógico.”

Dentro de las técnicas que puede utilizar el maestro para la realización de prácticas de laboratorio están:

- . Técnica de la demostración.
- . Técnica de la experiencia.
- . Técnica de la investigación.
- . Técnica del redescubrimiento.

La técnica de la experiencia se basa en que la experiencia es un procedimiento eminentemente activo.

La técnica de la investigación se basa en que la investigación puede realizarse individualmente, de acuerdo con las preferencias y las aptitudes particulares, o en grupo, alrededor de un mismo asunto considerando fundamental para todos los estudiantes.

En la técnica del redescubrimiento se toma como base lo dicho por Nerici (4:448) "... es una técnica activa por excelencia." Su uso es más generalizado en el estudio de las ciencias.

## **2.5. EDUCACIÓN POLITÉCNICA EN EL CURSO DE FÍSICA**

La educación politécnica enseña al alumno las principales ramas de la industria formando hábitos de manejo de instrumentos más simples de la producción moderna.

Como dice la Universidad de San Carlos de Guatemala en su texto Orientaciones Metodológicas (8:33) "Los rasgos fundamentales que determinan la educación general son: el desarrollo de las capacidades intelectuales de los estudiantes y la adquisición del conocimiento y habilidades en el proceso de

aprendizaje de las ciencias. Una gran importancia en la educación general tiene el desarrollo del pensamiento de los alumnos y la formación de la científica del mundo.”

La educación politécnica une la educación general con la educación laboral.

En la producción se aplican fenómenos y leyes físicas, químicas y biológicas dando así un carácter activo a la educación general de los estudiantes.

Los conocimientos físicos son muy importantes para la educación politécnica, porque, a través de ellos los alumnos serán capaces de dominar las ramas más modernas de la técnica. Siendo lo más importante la investigación de los procesos físicos que tienen lugar en la naturaleza.

Es de suma importancia el estudio de los fenómenos físicos y las leyes físicas, porque de la aplicación de los mismos, el mundo moderno hoy cuenta desde aparatos eléctricos hasta aparatos cibernéticos.

## **2.6. PRINCIPIOS DEL TRABAJO DE LABORATORIO**

Las leyes más importantes del proceso de la enseñanza que el maestro debe conocer para realizar una labor eficiente se basan en el conocimiento de las condiciones y leyes en que se realiza la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades, destrezas y hábitos, la formación de sentimientos, el carácter y la voluntad de alumno.

Lenin afirmaba que “el proceso comprensivo va de la observación viva hacia los pensamientos abstractos y desde éstos hasta la práctica”.

Dentro de los principios didácticos de la escuela democrática de Alemania y que se relacionan con la educación científico-experimental están:

La interrelación del carácter científico de la enseñanza y la educación democrática progresista de los alumnos.

La sistematización.

El enlace entre la teoría y la práctica.

La unidad entre lo concreto y lo abstracto.

El principio del trabajo consciente y creador del alumno bajo la dirección del maestro.

La comprensibilidad.

La atención individual y grupal del alumno

El uso del laboratorio de física se basa en la Pedagogía Experimental y la experiencia educativa que sugiere el trabajo experimental y el uso del laboratorio. Este se hace por incorporar al alumno a los progresos de la ciencia y de la técnica y estar acordes a la realidad.

Los centros educativos del nivel medio deben combinar la ciencia y el trabajo a través de la implementación y uso de equipos específicos y material elaborado con material de deshecho.

## **2.7. IMPORTANCIA DEL USO DEL LABORATORIO**

La importancia del uso del laboratorio es que la construcción de las ciencias empieza por la observación y la experimentación de los fenómenos naturales.

El laboratorio es el lugar donde se pueden hacer los experimentos de los que se obtienen las leyes científicas. También se aprende a usar instrumentos que facilitan su aprendizaje.

## **2.8. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DEL LABORATORIO**

Las ventajas del uso del laboratorio son:

Promueve el espíritu científico del alumno.

Comprueba las leyes físicas ya aprendidas.

Desarrolla el pensamiento del alumno.

Las desventajas del uso del laboratorio son:

El espacio físico que necesita.

Los recursos que se necesitan para la implementación del mismo.

El tiempo que se necesita para llevar a cabo una práctica de laboratorio.



## **CAPÍTULO III**

### **3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. HIPÓTESIS ACCIÓN**

Implementación el Laboratorio de Física y elaboración de Guía para la ejecución de prácticas de laboratorio y un Manual de funcionamiento del mismo en el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte, de San Pedro Carchá, Alta Verapaz, para mejorar el rendimiento de los alumnos en el curso de Física.

##### **3.1.1. OBJETIVO DE IMPACTO**

Elevar el nivel de rendimiento de los alumnos de Tercero Básico y Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte en el área científica de los cursos de Ciencias Naturales y Física General.

##### **OBJETIVOS DE EJECUSIÓN**

- Implementar el laboratorio de Física en el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte.
- Elaborar una Guía de ejecución del prácticas de Laboratorio.
- Elaborar el Manual de funcionamiento del Laboratorio de Física.

##### **3.1.2. PLANTEAMIENTO GENERAL DE PROPUESTA A EXPERIMENTAR**

Para implementar un laboratorio de Física en el instituto “Adolfo V. Hall” y lograr que el curso de Física sea experimental es necesario efectuar las siguientes actividades:

- Gestión administrativa ante la dirección del Instituto Adolfo Hall del Norte,

para la búsqueda de solución al problema de la deficiente formación científico experimental del curso de Física.

- Solicitud de local para funcionamiento del Laboratorio de Física.
- Gestión para elección de materiales que conformarán el laboratorio de Física.
- Reunión con padres de familia dar a conocer el proyecto.
- Reunión con la sección financiera del establecimiento.
- Solicitud a empresas del medio para financiamiento del proyecto.
- Elaboración de Guía para la ejecución de Prácticas de Laboratorio.
- Elaboración de Manual de funcionamiento del Laboratorio de Física.
- Validación de Guía y Manual por parte de autoridades, Profesores, Padres de familia y alumnos del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte.
- Validación de Guía y Manual por los Profesores encargados del Área Científica del establecimiento.
- Aplicación de prácticas de laboratorio por parte del alumnado del tercero básico y cuarto bachillerato.
- Compra de equipo de Laboratorio de Física.
- Compra del mobiliario.
- Ubicación del Laboratorio de Física.
- Inauguración del Laboratorio de Física.
- Utilización del Laboratorio de Física por parte del alumnado.
  - Evaluación del proyecto.

### **3.1.3. PARÁMETROS PARA VERIFICAR EL LOGRO DE OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

Para verificar mejoramiento del rendimiento de los alumnos en el curso de Física según la propuesta planteada, se ha de efectuar:

- Encuesta a los miembros de la dirección del establecimiento, a los profesores, oficiales y patronato de padres de familia como a continuación se plantea.
- Lista de Cotejo de las prácticas de laboratorio de Física efectuadas por los alumnos de Tercero básico y Cuarto Bachillerato en Ciencias Naturales en los primeros bimestres del ciclo escolar 2,002, que a continuación se detalla.
- Comparación de cuadros del primer y segundo bimestre del ciclo escolar 2,001 con los del 2,002 de los cursos de Ciencias Naturales III Y Física General de Tercero básico y Cuarto bachillerato en Ciencias Naturales del Instituto "Adolfo V. Hall" del Norte.

INSTITUTO "ADOLFO V. HALL" DEL NORTE

CARCHÁ, ALTA VERAPAZ

DE CATEDRÁTICOS/ SEÑORES OFICIALES/ PADRE DE FAMILIA

Se les agradece responder los siguientes cuestionamientos, para verificar el grado de aceptación que el producto del Ejercicio Profesional ha tenido.

¿Considera Usted, que el Laboratorio de Física es necesario en la Institución?

Sí----

No----

¿Por qué? -----

¿Considera que el uso del Laboratorio de Física por parte del alumnado de tercero básico y cuarto bachillerato en el curso de Física favorecerá el desarrollo del pensamiento del alumnado?

Sí----

No----

¿Por qué? -----

¿Cree Usted, que el Laboratorio de Física será avalado por la Dirección Departamental de Educación?

Sí----

No----

¿Por qué? -----

¿El proyecto ejecutado se enmarca dentro de las políticas del MINEDUC?

Sí----

No----

¿Considera que el Laboratorio de Física es factible?

Sí----

No----

¿Por qué? -----

¿Cree Usted, que el Laboratorio de Física permitirá ser ampliado y se continuará su utilización en ciclos escolares venideros?

Sí----

No----

¿Por qué? -----

INSTITUTO "ADOLFO V. HALL" DEL NORTE

CARCHÁ, A.V.

Informe estadístico de los resultados de la encuesta efectuada al Señor Director, Subdirector, Director de la Sección Académica, catedráticos, oficiales y patronato de padres de familia.

CRITERIOS	DIRECCIÓN		MAESTROS		OFICIALES		PADRES DE FAMILIA	
	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %
El proyecto es aceptado por los miembros de la comunidad educativa								
El uso del laboratorio de Física favorece el desarrollo del pensamiento								
El proyecto será avalado por la Dirección Departamental de Educación								
El proyecto se enmarca dentro de las políticas del MINEDUC								
El proyecto es factible								
El proyecto permitirá ser ampliado y continuado								

INSTITUTO "ADOLFO V. HALL" DEL NORTE

CARCHÁ, ALTA VERAPAZ

CUARTO BACHILLERATO EN CCLL

FÍSICA GENERAL

LISTA DE COTEJO DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ASPECTOS	CLAVES						
	1	2	3	4	5	6	7
Tiene los materiales necesarios							
Sigue las instrucciones dadas en la guía							
Utiliza correctamente los instrumentos							
Anota los datos que obtiene							
Socializa con sus compañeros de grupo							
Hace las gráficas correspondientes							
Efectúa conclusiones							
Entrega el informe							
TOTAL							

INSTITUTO "ADOLFO v. HALL" DEL NORTE

CARCHÁ, ALTA VERAPAZ

TERCERO BÁSICO

CIENCIAS NATURALES

LISTA DE COTEJO PARA LA PRÁCTICA DE LABORATORIO

ASPECTOS	CLAVES																					
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Tiene los materiales necesarios																						
Sigue instrucciones dadas en la guía																						
Utiliza correctamente los instrumentos																						
Anota los datos que obtiene																						
Socializa con sus compañeros de grupo																						
Hace la gráfica correspondiente																						
Efectúa conclusiones																						
Entrega su informe																						
TOTAL																						



### 3.1.4. CRONOGRAMA DE TRABAJO.

ACTIVIDADES/MES	NOV.	DIC	ENERO	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO
Gestión administrativa para dar a conocer el proyecto y adquirir compromisos	XXXX	XXXX					
Socialización con todos los miembros de la comunidad educativa			XXXX				
Solicitud a casas comerciales, municipalidad de Carchá, Embajadas e Instituciones gubernamentales		XXXX	XXXX				
Elaboración de Guía y Manual			XXXXX				
Validación de Guía y Manual				XXXX			
Aplicación del prácticas de Laboratorio			XX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Adquisición del Equipo de Laboratorio					X		
Inauguración Y Evaluación del Laboratorio de Física							XXXX



## CAPÍTULO IV

### 4. EVIDENCIA DE TRANSFORMACIÓN Y MEJORA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE HUMANIDADES

PROASE

INSTITUTO ADOLFO V. HALL DEL NORTE

CARCHA, ALTA VERAPAZ.

“GUIA PARA LA PRESENTACIÓN DE PRACTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA  
DE TERCERO BÁSICO Y CUARTO BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETERAS  
DEL INSTITUTO “ADOLFO V. HALL” DEL NORTE.

ALMA ALICIA MACZ YAT

9050129

23/02/02

# INDICE

Introducción	01
Justificación	02
Objetivos	03
Contenido	04
Metodología	14
Recursos	16
Actividades	18
Evaluación	40
Apéndice	42
Manual de funcionamiento del laboratorio de Física	44
Modelo de práctica de laboratorio	48

## INTRODUCCIÓN

Esta guía invita al estudiante de Tercero Básico y Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto “Adolfo V. Hall” de Norte de San Pedro Carchá, A.V., a estudiar la relación funcional de un fenómeno o ley conocida sobre los datos experimentales, análisis gráfico o tabular.

Las prácticas de laboratorio contenidas en la guía presentan un modelo matemático con el fin de presentar un dato ya conocido, una cantidad de interés, para poder afirmar que se encuentra de acuerdo con una medida experimental y el manual de funcionamiento del Laboratorio de Física.

## JUSTIFICACIÓN

Es de suma importancia la práctica de laboratorio en los cursos científicos en el Nivel Medio, porque a través de la observación y manipulación de objetos se logran comprobar las leyes científicas y formar los conocimientos, habilidades y hábitos y también desarrollar el pensamiento de los alumnos. Así, lograr motivar a los estudiantes y mejorar el rendimiento escolar.

El Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, A.V. no posee un Laboratorio de Física por lo que es necesario contar con un laboratorio de Física para la experimentación en los cursos científicos. Brindando de esta manera una educación integral, que permita la comprobación de leyes físicas, la verificación de hipótesis, determinar las regularidades que se manifiestan en un fenómeno o proceso, destacar la relación entre cantidades que constituyen una ley y prepararlos para la investigación científica.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Elevar el nivel de el rendimiento de los alumnos en los cursos de Ciencias Naturales III y Física General.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

Capacitar al docente de Ciencias Naturales III y Física General para la realización de prácticas de Laboratorio.

Efectuar prácticas de laboratorio de física.

Desarrollar las aptitudes y habilidades en los estudiantes para el manejo de instrumentos y sustancias de Laboratorio de Física.

# I

# CONTENIDO



## 1.1. MEDICIONES Y CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Medir es comparar de acuerdo a nuestro instrumento ó medida de comparación.

Redondeo de un número se puede hacer siguiendo la regla:

Si la última cifra es 5 ó mayor que 5 y la penúltima es 5 ó mayor que 5 se aumenta la inmediata en una unidad.

Si la última cifra es un número impar igual ó menor que 5 y la penúltima cifra es impar menor que 5 se aumenta la inmediata en una unidad.

## 1.2. GRAFICAS Y FUNCIONES

La función es una ley de correspondencia que asocia un valor de "x" un solo valor de "y" esta ley se establece por medio de una fórmula ó ecuación.

Dadas dos líneas perpendiculares que se cruzan, una horizontal llamada eje "x" y otra vertical llamada eje "y" podemos localizar un punto en el plano dando su distancia al eje "x" y su distancia al eje "y", formando así el par de coordenadas (x,y). A este sistema de referencia se le llama Sistema de Coordenadas Cartesianas en honor al Matemático René Descartes.

Teniendo una ecuación que describe a una función, se confecciona una tabla dándole valores a la variable independiente y encontrando por medio de la ecuación los valores respectivos de la variable dependiente. Se conforma así un conjunto de parejas coordenadas (x , y). La secuencia de puntos

que aparecen al localizar las parejas coordenadas en el sistema cartesiano da lugar a formas geométricas que cuando se unen al estimar los puntos intermedios, constituyen la gráfica de la función, la cual es una representación simple y esquemática de ella.

### 1.3. TEOREMA DE PITÁGORAS

El teorema de Pitágoras es aplicado a triángulo rectángulos e indica que el cuadrado de la hipotenusa es equivalente a la suma del cuadrado de los catetos.

### 1.4. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO

Se denomina movimiento rectilíneo uniformemente variado al movimiento de un cuerpo que, siguiendo una trayectoria rectilínea, para iguales intervalos de tiempo, cualesquiera que estos sean, varía su velocidad en un mismo valor.

La aceleración  $a$  de un cuerpo en movimiento rectilíneo uniformemente variado es una cantidad física vectorial constante igual a la razón entre la variación de velocidad del cuerpo y el intervalo de tiempo en que se produce dicha variación.

Cambio de velocidad

Magnitud de la aceleración = -----

Tiempo para hacer el cambio

La cinemática es la parte de la mecánica que estudia la descripción del movimiento. El movimiento de un objeto se puede describir dando su posición, velocidad y aceleración en un instante dado.

Ecuaciones básicas:

$$d = \frac{1}{2}(V_o + V_f)t$$

$$V_f = V_o + at$$

$$V_f = V_o + 2ad$$

$$D = V_o t + \frac{1}{2}at^2$$

## 1.5. SEGUNDA LEY DE NEWTON Y FUERZA DE FRICCIÓN

La fuerza de fricción se presenta entre dos superficies contacto y que se encuentran en movimiento relativo una de la otra. La fuerza no aparece si no hay movimiento relativo. Es paralela a las superficies y su dirección y su dirección es opuesta a la del movimiento. Se debe entre otras causas a las imperfecciones de las superficies, incluso si estas son a nivel microscópico.

Cuando se aplica una fuerza a un objeto que está sobre una superficie con fricción, antes que se empiece mover, la fuerza de fricción es igual en magnitud a la fuerza aplicada y en dirección contraria, por eso el objeto no se mueve pero la fuerza de fricción tiene un valor máximo que es propio de cada combinación de superficies, por lo que, si la fuerza aplicada lo sobrepasa, el objeto empieza a moverse. La fuerza máxima de fricción estática es proporcional a la normal, y a la constante de proporcionalidad se llama coeficiente de fricción estática.

## 1.6. PATIN SIN FRICCIÓN

Cuando se aplica una fuerza a un objeto que está sobre una superficie con fricción; antes que se empiece a mover, la fuerza de fricción es igual en magnitud a la fuerza aplicada y en dirección contraria, por eso el objeto no se mueve. Pero

la fuerza de fricción tiene un valor máximo que es propio de cada combinación de superficies, por lo que si la fuerza aplicada lo sobrepasa, el objeto empieza a moverse. Cuando el objeto empieza a moverse, la fricción se estaba en reposo.

Si la fuerza aplicada al inicio se mantiene, el movimiento es acelerado, pero cuando deja de aplicarse la fuerza este es uniforme. La fuerza máxima de fricción

Estática es proporcional a la normal, y a la constante de proporcionalidad se le llama coeficiente de fricción estática. La fuerza de fricción cinética es proporcional a la normal, y a la constante de proporcionalidad se le llama coeficiente de fricción cinética.

$$F_{fs} = \mu N$$

$$F_{fk} = \mu_k N$$

## 1.7. MOMENTUN LINEAL EN UNA COLISION

En la física son deseables las cantidades que permanecen invariables después de ocurrido un fenómeno, ya que de esa manera se pueden establecer ecuaciones de las cuales se pueden deducir en qué proporción cambian ciertas variables. Se sabe que en una colisión el momentum lineal no cambia, por lo que se puede establecer la igualdad:  $p_1 = p_2$ . Dado que el momentum lineal está en función de la masa y la velocidad, es posible establecer relaciones entre las velocidades antes y después de la colisión.

El momentum lineal o cantidad de movimiento se define matemáticamente como el producto de la masa de un objeto por su velocidad, siendo este un vector ya que la velocidad es un vector.

$$P = mv$$

Ahora bien, según Paul Hewitt (En su libro conceptos de física, pág. 87 ) físicamente, el momentum lineal es inercia en movimiento. Cuando un objeto en movimiento tiene más masa, menos efectiva es una fuerza a desviarlo. De igual forma, cuanto más rápido viaja un objeto menos efectiva es una fuerza a desviarlo.

En una colisión el momentum siempre se conserva si no hay fuerza externa. Pero se dice que una colisión es elástica si se conserva la energía mecánica, es decir no hay transformación a otro tipo de energía como calor, luz, etc. Si la energía no se conserva se le llama inelástica.

## 1.8. GIROSCOPIO

Un giróscopo o girocopio es un sistema rígido de partículas con un eje de simetría, alrededor del cual giran.

Su explicación se puede iniciar analizando su análogo traslacional. Se aplica una fuerza a un objeto en dirección perpendicular a su movimiento, por lo que se tiene que:

$$\beta = \tan^{-1}(p/p)$$

dibujo

Por lo que al aplicar una fuerza dada, entre más grande es  $p$ , el ángulo de desviación es más pequeño.

Así también se tiene que

$$\beta = \tan^{-1}(p/p)$$

Por lo que al aplicar un torque dado, entre más grande es  $L$ , el ángulo de desviación es más pequeño. Al aumentar  $L$ , disminuye la posibilidad del torque para cambiar la dirección del eje del objeto que rota.

La ventaja de la estabilidad direccional que produce el momentum angular sobre el que produce el momentum lineal es que en el primer caso el objeto no tiene que tener necesariamente movimiento traslacional, mucha menos a grandes velocidades. Sólo necesita que gire a una velocidad adecuada y si se tiene un eje fijo podría disponerse de él y acoplarlo a otros dispositivos. No así en el segundo caso en el que el objeto se traslada, siendo menos accesible y menos maniobrable.

Otro efecto que muestran los giróscopos es la precisión.

Este se puede definir como el movimiento de giro que el eje de un objeto en rotación efectúa alrededor de un eje vertical.

Este se debe a que el torque que le produce su peso crea un cambio en su momentum angular. Según la ecuación  $T = dL / dt$ , el cambio de momentum angular es en la dirección del torque, y dado que el torque es perpendicular a la dirección del momentum, este solo cambia de dirección, como se muestra en la figura. Dado que el momentum angular tiene la dirección del eje, este también cambia de dirección. Despreciando el momentum creado por la rotación alrededor del eje vertical por la precisión, se tiene.

## **1.9. INSTRUMENTOS DEL LABORATORIO DE FÍSICA Y SU UTILIZACIÓN**

### **1.8.1. MEDICIONES Y CIFRAS SIGNIFICATIVAS**

Para esta práctica se emplean los siguientes instrumentos:

Triángulo rectángulo de material transparente.

Círculo de aluminio con agujero para la medición de la circunferencia por rodadura.

Prisma rectangular de madera con capa de sellador.

Regla graduada en centímetros y decímetros.

Además este equipo es excelente para aplicación de conceptos de trigonometría, geometría, precisión y para el desarrollo de habilidades psicomotrices en la toma de mediciones.

### **1.8.2. FUNCIONES Y GRAFICAS**

Cuatro círculos de aluminio.

Resorte de alambre acerado.

Sujetador de masas.

Masa de 10 grs.

Equipo completo que incluye 5 masas.

Masa cilíndrica de 100grs. Para péndula bifilar.

Masa esférica.

Equipo completo de tres masas.

Soporte universal con elemento vertical de bronce latonado de base triangular masiva con tornillos para nivelación.

Este equipo sirve para establecer relaciones funcionales entre dos variables y representarlas en una gráfica.

### **1.8.3. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO**

Perinola con eje de 0.5 cms de diámetro.

Perinola con eje de 0.75 cms de diámetro.

Riel de aluminio de 1.04 m de longitud.

Riel de aluminio de 1 m de longitud.

Juego de rieles, los dos con inclinación variable.

Con este equipo se puede observar el cambio de velocidad lineal en el tiempo. Dado el diseño se perinola en el elemento que rueda se obtiene tiempos grandes,

lo que permite tener mayor exactitud, a diferencia de una rodadura simple de una esfera. Cada perinola tiene diferente aceleración lineal aunque tengan la misma inclinación los rieles, lo cual permite plantear problemas de alcance, con soluciones experimentales a través de tanteos.

#### **1.8.4. SEGUNDA LEY DE NEWTON Y FUERZA DE FRICCIÓN**

Riel para coeficiente de fricción.

Riel con cojín de aire.

Aerodeslizador.

Masa de 10 grs.

Un riel con cojín de aire es ideal e indispensable para la práctica de la segunda ley de newton. Elimina los inconvenientes de la fricción en un bloque jalado y de la inercia rotacional

#### **1.8.5. MOMENTUM EN COLISIONES**

Bloque de manera.

Disparador.

Prensa.

Plasticina.

Soporte universal.



Mecanismo de sujeción.

Elemento de sujeción.

Extensión Riel con cojín de aire.

Aerodeslizador.

Masa 10 grs.

### **1.8.6. DOS GIROSCOPOS**

Giróscopo fricción y cuerda.

Giróscopo sólo por fricción.

### **1.8.7. PATIN SIN FRICCION**

Patín sin fricción.

# II

METODOLO-

GÍA

## **2. METODOLOGÍA**

La metodología que se propone es socializadora y con el auxilio de las técnicas:

Técnica de la demostración.

Técnica de la experiencia.

Técnica de la investigación.

Técnica del redescubrimiento.

# III

# RECURSOS

### 3. RECURSOS

- 6 Triángulo de plastiglass
- 6 Círculos de aluminio
- 6 Prismas rectangulares de madera
- 6 Reglas graduadas de madera
- 6 Reglas graduadas de plástico
- 6 Resortes
- 5 Sujetadores de soporte universal
- 6 Juegos de masa de 10 gramos, 25 gr
- 6 Masas de 100 gr
- 6 Esferas de acero grandes
- 5 Esferas de acero pequeñas
- 5 Soportes universales
- 5 Sujetadores de soporte universal
- 24 Círculos de aluminio de diferentes diámetros
  - 6 Rieles de 1.4 metros
  - 5 Rieles de 1 metro
  - 6 Perinolas de diámetro 1.04 cm
  - 6 Perinolas de diámetro 1.08 cm
- 11 Soportes de madera para riel
  - 6 Rieles de fricción
  - 6 Pines para transportador
  - 7 Prismas de madera
  - 6 Bloques de madera con clavo para péndulo balístico
  - 3 Barras de plasticina
  - 6 Disparadores

# IV

ACTIVIDA-

DES

## 4.1. MEDICIONES Y CIFRAS SIGNIFICATIVAS

### OBJETIVOS

Utilizar dimensionales en forma consistente.

Registrar mediciones con el número adecuado de cifras significativas.

Efectuar cálculos matemáticos.

Inferir sobre datos ya existentes.

### MATERIALES

Triángulo rectángulo de material material transparente.

Círculo de aluminio con agujero para la medición de la circunferencia por rodadura.

Prisma rectangular de madera con capa de sellador.

Regla graduada en centímetros y decímetros.

### PROCEDIMIENTO

Con la escala 1 tome la medida del largo, ancho y espesor del prisma regular, en centímetros. Luego tome las medidas con la escala 2, en centímetros.

Después de haber anotado las medidas, redondee a 2 cifras significativas.

Determine la medida del perímetro de la circunferencia haciendo coincidir la marca en el círculo con el cero de la escala, luego haga rodar la circunferencia usando un lápiz como eje, hasta hacer coincidir la marca con la escala nuevamente. Lea la medida usando la escala 2, en centímetros. Determine el diámetro de la

circunferencia. Haga 3 mediciones y tome un promedio. Luego determine el valor de la constante ( $\pi$ ).

PERÍMETRO	DIÁMETRO	CONSTANTE

Mida el tiempo que tarda un péndulo en dar 5 oscilaciones. Divida el tiempo dentro de 5 y ese será el tiempo T1 que tarda en dar una oscilación (período). Repita el proceso 4 veces , luego tome un promedio.

OSCILACIONES	TIEMPO	PROMEDIO

### INFORME

Presentar Las mediciones efectuadas con el prisma rectangular ya redondeadas.

Realizar un cuadro con las 4 medidas y el promedio, hallados con la circunferencia.

Realizar un cuadro con las cuatro mediciones de tiempo y el promedio de las oscilaciones del péndulo.



## 4.2. GRÁFICAS Y FUNCIONES

### OBJETIVOS

Inferir la ecuación que represente una función entre dos variables.

Graficar a partir de datos medidos.

Graficar función lineal.

Hallar el valor de la constante a través de una gráfica.

### MATERIALES

Cuatro círculos de aluminio.

Resorte de alambre acerado.

Sujetador de masas.

Masa de 10 grs.

Equipo completo que incluye 5 masas.

Masa cilíndrica de 100grs. Para péndula bifilar.

Masa esférica.

Equipo completo de tres masas.

Soporte universal con elemento vertical de bronce latonado de base triangular masiva con tornillos para nivelación.

### PROCEDIMIENTOS

Tome la circunferencia más grande, mida su perímetro por el método de la rodadura y luego mida su diámetro. Determine el valor de la constante  $k$  sabiendo

que:

$$K = P/D$$

Hago lo mismo para las otras 3 circunferencias y complete la tabla siguiente:

PERÍMETRO	DIÁMETRO	CONSTANTE K

Calcule una constante k promedio con los valores anteriores y utilícela para formar la fórmula o ecuación que representa la función.

Arme el equipo y mida la longitud del resorte sin estirar. Ahora coloque una masa en el sujetador y mida nuevamente el resorte. Determine cuánto se estiró en centímetros. Anote en la tabla el valor de la masa y el estiramiento correspondiente. Repita el proceso para las otras 4 masas.

M(MASA)	Y(ESTIRAMIENTO)

Calcule la constante promedio.

$Y = km$

Busque la ecuación de la función.

### **INFORME**

Presentar el informe de las tablas, la constante y la función de las prácticas

Anteriores.

### 4.3. TEOREMA DE PITÁGORAS

#### OBJETIVOS

Demostrar en forma gráfica el teorema de Pitágoras.

Analizar por medio de áreas el teorema de Pitágoras.

#### MATERIALES

Cartulina

Hojas de papel bond

Marcadores

Crayones

#### PROCEDIMIENTO

Trace tres cuadrados, con medias, uno de 3cm de lado, otro con 4 cm de lado y el tercero con 5 cm de largo u otra escala.

Pinte cada cuadro con los colores a elección.

Se unen los cuadrados formando en su centro un triángulo rectángulo.

Se efectúa la siguientes sumatoria de áreas.

TEOREMA	C	A	b	$C^2 = a^2 + b^2$
LADOS				
ÁREA				

**INFORME**

Presentar el cuadro de lados y áreas que permiten demostrar el Teorema de Pitágoras y la gráfica que se efectuó.

### 4.3. TEOREMA DE PITÁGORAS

#### OBJETIVOS

Demostrar en forma gráfica el teorema de Pitágoras.

Demostrar el teorema de Pitágoras a través del análisis geométrico y algebraico.

#### MATERIALES

Cuadrado de medida libre

Lapicero

Hojas de papel.

#### PROCEDIMIENTO

Se marcan las cuatro puntas del cuadrado.

Se une una punta con el vértice opuesto y se marca con el lapicero.

Debe quedar indicado un cuadrado y cuatro triángulos rectángulos.

$C^2 =$	$(b-a)^2 + 4(ab)/2$
$C^2 =$	$b^2 - 2ab + a^2 + 4ab/2$
$C^2 =$	$b^2 - 2ab + a^2 + 2ab$
$C^2 =$	$b^2 + a^2$

#### INFORME

Presentar el informe escrito acompañado del cuadrado marcado como se indicó.

## **4.3. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO**

### **OBJETIVOS**

Diferenciar los conceptos de velocidad y aceleración.

Aplicar las ecuaciones para describir el movimiento y verificar sus resultados.

### **MATERIALES**

Perinola con eje de 0.5 cms de diámetro.

Perinola con eje de 0.75 cms de diámetro.

Riel de aluminio de 1.04 m de longitud.

Riel de aluminio de 1 m de longitud.

Juego de rieles, los dos con inclinación variable.

Perinola con eje de 0.5 cms de diámetro.

Perinola con eje de 0.75 cms de diámetro.

Riel de aluminio de 1.04 m de longitud.

Riel de aluminio de 1 m de longitud.

Juego de rieles, los dos con inclinación variable.

### **PROCEDIMIENTOS**

Pegue una tira de maskin tape a lo largo de los rieles y gradúelos a cada 5 cm empezando con 0 en la parte superior.

Coloque los dos rieles con la misma inclinación uno a la par de otro.

Coloque la perinola de diámetro pequeño en el riel corto.

Determine la posición de la perinola a mitad de su recorrido, determine su aceleración. ¿ Qué ecuación usar dado que parte del reposo  $V_0 = 0$  y que va a determinar por observación directa distancia y tiempo? Después que conoce la aceleración y distancia ¿Cuál es su velocidad en esa noción?

Determine por observación directa (sin usar ecuaciones) el tiempo y la posición a la que la perinola de diámetro mayor alcanza a la de menor diámetro si esta última se coloca al inicio 50 cm. Delante de la primera (repita las observaciones y coloque el promedio donde se indica.

Determine por observación directa el tiempo y la posición a la que la perinola de diámetro mayor alcanza a la de menor diámetro si la primera se suelta de la misma posición que la otra pero 5 s después. Repita la observación y calcule un promedio.

Si se coloca la perinola con menos aceleración en la posición y la otra con la posición 20 cm y esta última se suelta cuando la otra pasa a la par de ella ¿En cuánto tiempo le alcanzará y a qué distancia? Efectúe los cálculos y luego haga una observación directa ¿Cuál fue su porcentaje de error %?  $\% \text{ error} = ((DT-DE)/dt)100$

DT = Dato teórico

DE = Dato experimental

## **INFORME**

Presentar el informe de las observaciones y cálculos indicados.



## 4.4. SEGUNDA LEY DE NEWTON

La segunda ley de Newton es conocida también como la ley de la fuerza.

Newton indicó que “dos partículas materiales cualesquiera se atraen con una fuerza directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de sus distancias.”

### OBJETIVOS

Determinar del coeficiente de fricción estático entre dos combinaciones de superficies en contacto.

Verificar en la aplicación la segunda ley de Newton.

### PROCEDIMIENTOS

Para la determinación del coeficiente de fricción haga variar el ángulo de inclinación del riel hasta el momento en que este tiende a moverse. Lea el ángulo y anótelos. Repita el proceso dos veces más y calcule un promedio. Coloque masking tape sobre el riel y determine el coeficiente de fricción para la combinación de superficies.

Coloque el trocito usado en el anterior experimento en forma vertical debajo de una de las patas del riel para inclinarlo. Mida el trocito (cateto opuesto y la hipotenusa que se forma). Tome  $g = 980 \text{ cm/s}^2$ . Determine la aceleración que debería tener el aerodeslizador.

Para hacer la comprobación de lo anterior, nivele el riel introduciendo la pistola del compresor en un extremo del riel, coloque un poco de plasticina en la pata del extremo izquierdo y accione la pistola, oprima la plasticina hasta que el aerodeslizador no se mueva, significa que el riel está nivelado. Coloque el aerodeslizador en un extremo con el trocito debajo de la pata y la plasticina, accione la pistola y tome el tiempo que le tomó llegar al fondo donde la prensa tiene sujetado el riel.

**INFORME**

Presentar el informe de las observaciones y cálculos indicados.

## 4.5. MOMENTUM LINEAL ES UNA COLISION

### OBJETIVOS

Verificar la relación de las velocidades que dos objetos tienen antes de una colisión elástica con las que tienen después.

Verificar la conservación del momentum lineal en la colisión inelástica de un péndulo balístico.

### MATERIALES

Bloque de manera.

Disparador.

Prensa.

Plasticina.

Soporte universal.

Mecanismo de sujeción.

Elemento de sujeción.

Extensión Riel con cojín de aire.

Aerodeslizador.

Masa 10 grs.

Prensa.

### PROCEDIMIENTOS

Arme un equipo, con lo que un aerodeslizador, presione el gatillo de la pistola del

compresor para introducir el aire al riel, coloque plasticina debajo de la pata indicada y presione abajo el riel tratando de dar una inclinación hasta que el aerodeslizador no se mueva. “ya está nivelado”, la inclinación permite contrarestar el efecto horizontal del aire. Pegue un pedazo de maskin tape en el centro del riel sin estorbar el paso del aerodeslizador y haga un marca. Esta le indicará que tanto se ha movido los aerodeslizadores después de la colisión. Presione el gatillo de la pistola del compresor para introducir el aire al riel y empuje el aerodeslizador. Deje de presionar unos segundos después de la colisión para obtener una “instantanea”. Cuelge el bloque del soporte universal. Sujete el disparador con la prensa. Forme una esfera con la plasticina de aproximadamente 2.5 cms de diámetro. Corte un cuadro de papel de aproximadamente 3.5 cms de largo, colóquelo en la punta de la varilla de disparo formando un capuchón usando maskin tape. Introduzca la plasticina en la varilla sobre el capuchón (este permite que la plasticina no se adhiera a la varilla), oprima el resorte y asegúrelo. Para disparar accione el gatillo. Coloque una regla graduada debajo del bloque y cuando la bala colisione en el bloque, mida cuando avanzó este. Si “a” es lo que avanza y “L” la longitud de la cuerda, entonces la altura buscada  $h = \sqrt{L - a}$ . Tome varias medidas de avance y determine un promedio. Determine la masa de los objetos y calcule la velocidad de la bala.

	1	2	3	A Promedio
A				

M1	M2	L=	A=
----	----	----	----

Para verificar el valor de la velocidad y por lo tanto la conservación del momentum lineal en una colisión, se usará un método bastante confiable, como el tiro horizontal.

		1	2	3	Promedio
Y=	X				

### INFORME

Presentar el informe de las observaciones y cálculos indicados.

## **4.6.GIROSCOPIO**

### **OBJETIVOS**

Demostrar la estabilidad rotacional de los giróscopos.

Demostrar la precisión de los giróscopos al aplicarles un torque.

### **MATERIALES**

Giróscopo fricción y cuerda.

Giróscopo sólo por fricción.

### **PROCEDIMIENTOS**

Para mostrarlo haga girar el giroscopio por medio radadura el extremo cilíndrico a lo largo del borde de la mesa. Permita que lo tomen por el eje y le traten de producir un torque, lanzándolo al aire o colocándolo en posición vertical con el eje sobre la mesa mantiene la dirección original sino se le aplica un torque como en este tiro parabólico.

Haga girar el giróscopo como se indicó anteriormente y sujételo del eje con una cuerda.

## 5.7. PATIN SIN FRICCION

### OBJETIVOS

Demostrar la reducción de la fricción por medio de un “colchón de aire”.

Demostrar que cuando la fuerza neta es cero en la dirección del movimiento, se tiene un movimiento rectilíneo uniforme.

Diferencie el MRUV de MRU.

### MATERIALES

Patín sin fricción.

### CONTENIDO

Se aplican fuerzas en la dirección horizontal, notar si el patín se mueve o no.

La fuerza aplicada sobrepasa la fuerza de fricción estática máxima y se inicia el movimiento, la fuerza de fricción cinética es menor que la estática. El movimiento es acelerado.

Se deja de empujar. Sólo se mantiene la fuerza de fricción cinética y el objeto se desacelera hasta llegar al reposo.

V

INFORME



## 5.1. PRESENTACIÓN

Presentar el informe de las observaciones y cálculos indicados en hojas cuadriculadas con la siguiente estructura:

1. Carátula.
2. Índice
3. Introducción
4. Objetivos
5. Experiencias.
6. Resultados (datos aritméticos, función, fórmula, cuadro, gráfica, etc.)
7. Conclusión



## **INDICE**

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
EXPERIENCIAS	3
RESULTADOS	4
CONCLUSIÓN	5

# **INTRODUCCIÓN**

Este trabajo contiene la experiencia de medir el perímetro t el diámetro de cuatro circunferencias y el promedio de los mismos.

## **OBJETIVOS**

Usar dimensionales.

Registrar mediciones.

Efectuar promedios.

Efectuar mediciones con precisión.

## **EXPERIENCIAS.**

La experiencia primera que tenemos es haber medido el perímetro y el diámetro de cuatro circunferencias.

La experiencia segunda es medir con exactitud y poder aproximar a cuatro cifras decimales.

La tercera experiencia es sacar un promedio que ya conocemos.

La cuarta experiencia es determinar la fórmula del perímetro de una circunferencia como

$$A=2\pi r$$

## RESULTADOS

PERÍMETRO	DIÁMETRO	PERÍMETRO/DIÁMETRO
11.78	37.0	3.1409
11.65	36.6	3.1416
14.96	47.0	3.1417
23.23	73.0	3.1424

Promedio  $x = \frac{3.1409 + 3.1416 + 3.1417 + 3.1424}{4}$

$$X = 3.1416$$

El valor hallado es la constante 3.1416 que corresponde a pi.

Se deduce entonces que el perímetro de una circunferencia es  $P = \pi d$

Por lo tanto  $P = 2\pi r$

## CONCLUSIÓN

Las mediciones y el redondeo de las mismas son exactos y se hace necesario realizar.

La conclusión es que toda constante entre la razón del perímetro y el diámetro de una circunferencia es 3.1416 y dada esta constante se puede hallar el perímetro de una circunferencia



# EVALUA- CIÓN



# APENDICE

# **MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL LABORATORIO DE FÍSICA DEL INSTITUTO “ADOLFO HALL DEL NORTE”**

## **OBJETIVOS**

Garantizar el funcionamiento del laboratorio de Física.

Ordenar el funcionamiento del laboratorio de Física.

Mantener en buenas condiciones el laboratorio de Física.

# INSTRUMENTOS QUE FORMAN EL LABORATORIO DE FÍSICA

- 7 Triángulo de plastiglas
- 7 Círculos de aluminio
- 7 Prismas rectangulares de madera
- 7 Reglas graduadas de madera
- 6 Reglas graduadas de plástico
- 6 Resortes
- 5 Sujetadores de soporte universal
- 6 Juegos de masa de 10 gramos, 25 gr
- 6 Masas de 100 gr
- 6 Esferas de acero grandes
- 5 Esferas de acero pequeñas
- 5 Soportes universales
- 5 Sujetadores de soporte universal
- 24 Círculos de aluminio de diferentes diámetros
  - 6 Rieles de 1.4 metros
  - 5 Rieles de 1 metro
  - 6 Perinolas de diámetro 1.04 cm
  - 6 Perinolas de diámetro 1.08 cm
- 11 Soportes de madera para riel
  - 7 Rieles de fricción
  - 6 Pines para transportador
  - 7 Prismas de madera
  - 6 Bloques de madera con clavo para péndulo balístico
  - 3 Barras de plasticina
  - 7 Disparadores

## **SON FUNCIONES DEL LABORATORISTA**

- a. Mantener el equipo que forma el laboratorio de Física en buenas condiciones y de acuerdo a inventario.
- b. Orientar las prácticas de laboratorio efectuadas por los alumnos y profesor del curso de Física.
- c. Utilizar los instrumentos de laboratorio existentes.
- d. Elaborar nuevas guías para la utilización de los instrumentos existentes y de nueva adquisición.
- e. Promover la actualización del laboratorio de Física.
- f. Mantener la higiene del laboratorio y los instrumentos.

## **SON FUNCIONES DEL PROFESOR DEL FÍSICA**

- b. Participar en las actividades de actualización del laboratorio de Física.
- c. Cuidar el equipo de laboratorio de Física que preste.

## **DEL ALUMNADO**

- a. Participar en las actividades de actualización del laboratorio de física.
- b. Cuidar el equipo del laboratorio de física que se le preste.

## **DE LAS SANCIONES.**

- a. Por la pérdida de instrumentos el alumno o alumna debe entregar el equipo respectivo y en buenas condiciones.

- b. Del deterioro de los instrumentos del laboratorio de Física el alumno o Alumna debe entregar el equipo nuevo.
- c. La higiene la efectuará el grupo que utilice el laboratorio de Física.
- d. Al final del ciclo escolar deben colaborar con la implementación de Instrumentos nuevos para el laboratorio de Física.

## **DE LAS CONDICIONES DEL INFORME DE PRACTICAS DE LABORATORIO**

- a. Los informes de práctica de laboratorio deben efectuarse en hojas cuadrículadas con su respectiva carátula, contenido y conclusión.
- b. El contenido puede estar formado por tablas, constante, función, observación y cálculos indicados.

## **DEL MOBILIARIO**

- a. El mobiliario debe mantenerse en buenas condiciones y limpieza.
- b. Los miembros de la comunidad educativa son responsables de su mantenimiento o actualización.

## **DE LA PLANTA FISICA**

- a. La Dirección del establecimiento habilitará el local que ocupe el laboratorio Física.
- b. La Dirección del establecimiento garantizará el mantenimiento de local que ocupe el laboratorio de Física.

## **DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD**

- A. Evacuar el salón en caso de sismo.

B. Desconectar la electricidad en caso de un accidente eléctrico.



**INSTITUTO “ADOLFO V. HALL” DEL NORTE  
SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ  
Profa. ALMA ALICIA MACZ YAT  
TERCERO BÁSICO  
CIENCIAS NATURALES  
PRIMERA PRACTICA DE LABORATORIO**

**CONTENIDO**

**FENÓMENOS FÍSICOS Y QUÍMICOS**

Un fenómeno es un cambio que ocurre en la naturaleza. Los fenómenos pueden ser físicos ó químicos.

Son fenómenos físicos los que al efectuarse no cambian la naturaleza íntima de la materia, es decir que son reversibles.

Son fenómenos químicos los que al efectuarse cambian la naturaleza íntima de la materia, es decir que casi son irreversibles.

**OBJETIVOS**

Diferenciar un fenómeno físico de un fenómeno químico.

Investigar diferentes prácticas de laboratorio que se pueden elaborar con el uso de materiales de deshecho.

## **MATERIALES**

Los materiales que el estudiante necesite para su práctica de laboratorio.

## **PROCEDIMIENTO**

Los pasos que se ejecutarán para la presentación de la practica de laboratorio respectiva.

## **INFORME**

Presentar el informe en hojas cuadrículadas con la siguientes estructura:

1. Carátula.
2. Indice
3. Introducción
4. Objetivos
5. Experiencias.
6. Resultados (cuadro)
7. Concusión

**INSTITUTO “ADOLFO V. HALL” DEL NORTE  
SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ  
Profa. ALMA ALICIA MACZ YAT  
TERCERO BÁSICO  
CIENCIAS NATURALES  
SEGUNDA PRACTICA DE LABORATORIO**

**CONTENIDO**

**MEDICIONES Y CIFRAS SIGNIFICATIVAS**

Medir es comparar de acuerdo a nuestro instrumento ó medida de comparación.

Redondeo de un número se puede hacer siguiendo la regla:

Si la última cifra es 5 ó mayor que 5 y la penúltima es 5 ó mayor que 5 se aumenta la inmediata en una unidad.

Si la última cifra es un número impar igual ó menor que 5 y la penúltima cifra es impar menor que 5 se aumenta la inmediata en una unidad.

menor que 5 se aumenta la inmediata en una unidad.

**OBJETIVOS**

Aplicar la precisión través de ejemplos específicos.

Utilizar dimensionales en forma consistente.

Registrar mediciones con el número adecuado de cifras significativas.

Efectuar operaciones con cantidades medidas, tomando en cuenta sus cifras significativas y las reglas de redondeo.

### **MATERIALES**

Metro.

Regla milimetrada.

4 tapaderas plásticas de diferente diámetro.

Hojas de papel cuadriculado.

### **PROCEDIMIENTO**

Determine el diámetro y el perímetro de cada circunferencia. Divida el perímetro dentro del diámetro de cada circunferencia. Haga 4 mediciones y tome un promedio. Luego determine el valor de la constante y la fórmula que corresponda.

PERÍMETRO	DIÁMETRO	PERÍMETRO/DIÁMETRO

### **INFORME**

Presentar el informe en hojas cuadriculadas con la siguiente estructura:

Carátula.

Índice

Introducción

Objetivos

Experiencias.

Resultados (cuadro)

**INSTITUTO “ADOLFO V. HALL” DEL NORTE  
SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ  
Profa. ALMA ALICIA MACZ YAT  
TERCERO BÁSICO  
CIENCIAS NATURALES  
TERCERA PRACTICA DE LABORATORIO  
TEOREMA DE PITÁGORAS**

**OBJETIVOS**

Demostrar en forma gráfica el teorema de Pitágoras.

Analizar por medio de áreas el teorema de Pitágoras.

**MATERIALES**

Cartulina

Hojas de papel bond

Marcadores

Crayones

**PROCEDIMIENTO**

Trace tres cuadrados, con medias, uno de 3cm de lado, otro con 4 cm de lado y el tercero con 5 cm de largo u otra escala.

Pinte cada cuadro con los colores a elección.

Se unen los cuadrados formando en su centro un triángulo rectángulo.

Se efectúa la siguientes sumatoria de áreas:

TEOREMA	C	A	B	$C^2 = a^2 + b^2$
LADOS				
ÁREA				

### INFORME

Presentar el cuadro de lados y áreas que permiten demostrar el Teorema de Pitágoras y la gráfica que se efectuó.

Presentar el informe en hojas cuadriculadas con la siguientes estructura:

Carátula.

Índice

Introducción

Objetivos

Experiencias.

Resultados (cuadro)

Conclusión

**INSTITUTO “ADOLFO V. HALL” DEL NORTE  
SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ  
Profa. ALMA ALICIA MACZ YAT  
TERCERO BÁSICO  
CIENCIAS NATURALES  
CUARTA PRACTICA DE LABORATORIO  
TEOREMA DE PITÁGORAS**

**OBJETIVOS**

Demostrar en forma gráfica el teorema de Pitágoras.

Demostrar el teorema de Pitágoras a través del análisis geométrico y algebraico.

**MATERIALES**

Cuadrado de medida libre

Lapicero

Hojas de papel.

**PROCEDIMIENTO**

Se marcan las cuatro puntas del cuadrado.

Se une una punta con el vértice opuesto y se marca con el lapicero.

Debe quedar indicado un cuadrado y cuatro triángulos rectángulos.

$C^2 =$	$(b-a)^2 + 4(ab)/2$
$C^2 =$	$b^2 - 2ab + a^2 + 4ab/2$
$C^2 =$	$b^2 - 2ab + a^2 + 2ab$
$C^2 =$	$b^2 + a^2$

### INFORME

Presentar el informe escrito acompañado del cuadrado marcado como se indicó.

Presentar el informe en hojas cuadrículadas con la siguientes estructura:

Carátula.

índice

Introducción

Objetivos

Experiencias.

Resultados (cuadro)

Conclusión



## **4.2. EVALUACIÓN DE RESULTADOS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS**

Se implementó el laboratorio de Física y fue recibido por el Director Coronel DEM Aguilar Samayoa a través de acta adjunta al anexo,

La comunidad educativa del Instituto "Adolfo V. Hall" del Norte expresa que el laboratorio de Física es necesario en la institución para elevar el nivel de académico en el curso de Ciencias Naturales III y Física General, por de la ejecución del prácticas de laboratorio el alumno desarrolla su pensamiento, está enmarcado en las políticas del Ministerio de Educación. El proyecto es factible, puede ser ampliado y su utilización será continua con alto porcentaje, puede verificarse en el cuadro de resultados que a continuación se presenta.

El rendimiento de los alumnos mejoró en los cursos de Ciencias Naturales de Tercero Básico y Física General de Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto "Adolfo V. Hall" del Norte en un % en relación con los bimestres del ciclo escolar anterior como se aprecia en los cuadros bimestrales del ciclo escolar 2,001 y 2,002 adjuntos a este numeral.

El alumnado de Tercero Básico y Cuarto Bachillerato en Ciencias y letras participó en las prácticas de laboratorio efectuados como puede verse en una lista de cotejo de cada grado.

El proyecto también fortaleció a la comunidad educativa para iniciar la recaudación de fondos para mejorar el laboratorio de Artes Industriales y Química.

INSTITUTO “ADOLFO v. HALL” DEL NORTE  
CARCHÁ, ALTA VERAPAZ  
DE CATEDRÁTICOS/ SEÑORES OFICIALES/ PADRE DE FAMILIA

Se les agradece responder los siguientes cuestionamientos, para verificar el grado de aceptación que el producto del Ejercicio Profesional ha tenido.

¿Considera Usted, que el Laboratorio de Física es necesario en la Institución?

Sí x

No----

¿Considera que el uso del Laboratorio de Física por parte del alumnado de tercero básico y cuarto bachillerato en el curso de Física favorecerá el desarrollo del pensamiento del alumnado?

Sí x

No----

¿Cree Usted, que el Laboratorio de Física será avalado por la Dirección Departamental de Educación?

Sí x

No----

¿El proyecto ejecutado se enmarca dentro de las políticas del MINEDUC?

Sí x

No----

¿Considera que el Laboratorio de Física es factible?

Sí x

No----

¿Cree Usted, que el Laboratorio de Física permitirá ser ampliado y se continuará su utilización en ciclos escolares venideros?

Sí x

No----

INSTITUTO "ADOLFO V. HALL" DEL NORTE

CARCHÁ, A.V.

TABULACIÓN DE RESULTADOS ENCUESTA GIRADA AL DIRECTOR DEL ESTABLECIMIENTO, SUDIRECTOR, DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO, MAESTROS, OFICIALES Y PATRONATO DE PADRES DE FAMILIA.

CRITERIOS	DIRECCIÓN		MAESTROS		OFICIALES		PADRES DE FAMILIA	
	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %	Sí %	No %
El proyecto es aceptado por los miembros de la comunidad educativa	100		100		100		100	
El uso del laboratorio de Física favorece el desarrollo del pensamiento	100		100		100		100	
El proyecto será avalado por la Dirección Departamental de Educación	100		100		100		100	
El proyecto se enmarca dentro de las políticas del MINEDUC	100		90	10	100		100	
El proyecto es factible	100		100		83	17	100	
El proyecto permitirá ser ampliado y continuado	100		100		100			

El proyecto fue aceptado en un 100% por la Dirección del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte, Profesores, Oficiales y Padres de familia, porque a través del mismo será posible elevar el nivel académico.

El uso del Laboratorio de Física favorece el desarrollo del pensamiento, porque es fundamental aprender haciendo, indicó el 100% de los miembros de la comunidad educativa de Instituto “Adolfo V. Hall” de Norte, pues garantiza el proceso de enseñanza y el inicio para muchos campos de la carrera militar, al permitirle al alumno la oportunidad de practicar y comprobar la teoría.

El proyecto será avalado por la Dirección Departamental de Educación asegura el 100% de la comunidad educativa del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte, ya que debe apoyar este tipo de proyectos.

El proyecto se enmarca dentro de las políticas del Ministerio de Educación, asegura el 90% de los profesores y el 100% de la comunidad educativa del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte, pues es una alternativa para mejorar la educación.

El proyecto es factible afirma el 83% de los Oficiales y 100% de la comunidad educativa, porque existe voluntad para mejorar la enseñanza y que el mismo despierta interés.

El proyecto permitirá ser ampliado y continuado, mejorado y actualizado por la Dirección, alumnos de nuevo ingreso, catedráticos y padres de familia.

INSTITUTO “ADOLFO v. HALL” DEL NORTE  
 CARCHÁ, ALTA VERAPAZ  
 CUARTO BACHILLERATO EN CCLL  
 FÍSICA GENERAL  
 EJECUCIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ASPECTOS	CLAVES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Tiene los materiales necesarios	10	10	10	09	09	10	05	09
Sigue las instrucciones dadas en la guía	10	10	10	09	09	10	05	09
Utiliza correctamente los instrumentos	10	10	10	09	09	10	05	09
Anota los datos que obtiene	10	10	10	09	09	10	05	09
Socializa con sus compañeros de grupo	10	10	10	09	09	10	05	09
Hace las gráficas correspondientes	10	10	10	09	09	10	05	09
Efectúa conclusiones	10	10	10	09	09	10	05	09
Entrega el informe	10	10	10	09	09	10	05	09
TOTAL	10	10	10	09	09	10	05	09

INSTITUTO "ADOLFO v. HALL" DEL NORTE

CARCHÁ, ALTA VERAPAZ

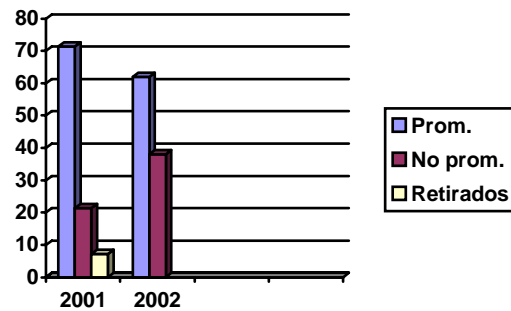
TERCERO BÁSICO

CIENCIAS NATURALES

LISTA DE COTEJO PARA LA PRÁCTICA DE LABORATORIO

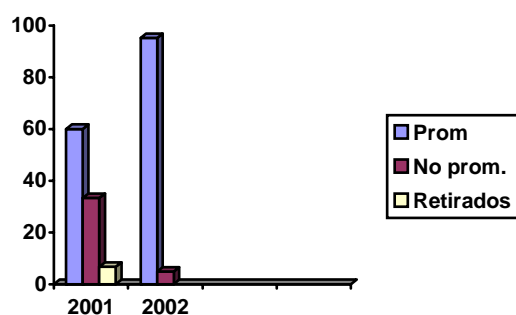
ASPECTOS	CLAVES																					
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Tiene los materiales necesarios	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	07	10	10	10	10	08	10
Sigue instrucciones dadas en la guía	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	07	10	10	10	10	08	10
Utiliza correctamente los instrumentos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	07	10	10	10	10	08	10
Anota los datos que obtiene	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	07	10	10	10	10	08	10
Socializa con sus compañeros de grupo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	07	10	10	10	10	08	10
Hace la gráfica correspondiente	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	07	10	10	10	10	08	10
Efectúa conclusiones	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	07	10	10	10	10	08	10
Entrega su informe	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	07	10	10	10	10	08	10
PROMEDIO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	07	10	10	10	10	08	10

**Resultados del primer bimestre de los ciclos escolares 2001 y 2002 de tercero básico del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de Ciencias Naturales**



Las notas bimestrales de los alumnos de tercero básico del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz en el curso de Ciencias Naturales, en el primer bimestre del ciclo escolar 2001 y el primer bimestre del ciclo escolar 2002, no representan una mejora en el nivel de rendimiento del alumnado.

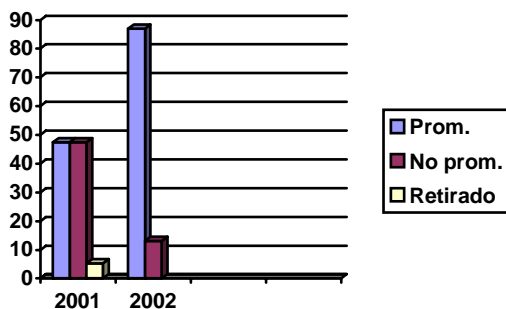
**Notas del segundo bimestre de los ciclos escolares 2001 y 2002 de tercero básico del Instituto Adolfo V. Hall del Norte de Ciencias Naturales.**



Las notas bimestrales de los alumnos de tercero básico del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz en la asignatura de Ciencias Naturales, en el segundo bimestre del ciclo escolar 2001 y el segundo bimestre del ciclo escolar 2002, representan que el nivel de rendimiento en éste último se elevó en un 35.24 % con la utilización de prácticas de laboratorio.

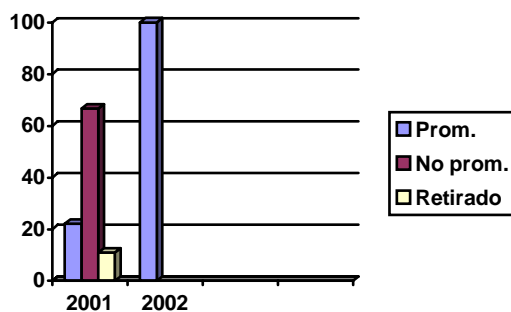


**Notas finales del ciclo escolar 2001 y 2002 de los alumnos del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte en el curso de Ciencias Naturales.**



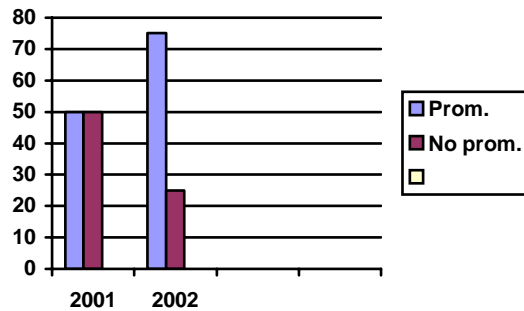
Al comparar las notas finales del ciclo escolar 2001 con el promedio de las notas del presente ciclo escolar, se puede verificar que el nivel de rendimiento de los alumnos de tercero básico del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte en el curso de Ciencias Naturales III se elevó en un 39.63 % al efectuar el curso experimental.

**Notas del primer bimestre de los ciclos escolares 2001 y 2002 de los alumnos de cuarto bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto “Adolfo V. Hall” en el curso de Física General.**



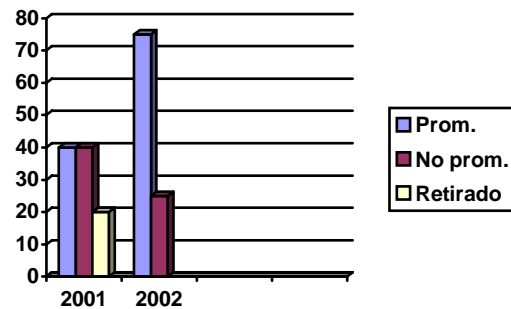
Las notas bimestrales de los alumnos de cuarto bachillerato del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz en el curso de Física General, en el primer bimestre del ciclo escolar 2001 y el primer bimestre del ciclo escolar 2002, representan que el nivel de rendimiento del alumnado se elevó en un 77.78 %.

**Notas del segundo bimestre de los alumnos de cuarto bachillerato en Ciencias y Letras del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte en el curso de Física General.**



Las notas bimestrales de los alumnos de cuarto bachillerato del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz en la asignatura de Física General, en el segundo bimestre del ciclo escolar 2001 y el segundo bimestre del ciclo escolar 2002, representan que el nivel de rendimiento en éste último se elevó en un 25 %, por el uso del Laboratorio de Física.

**Notas finales de los ciclos escolares 2001 y 2002 de los alumnos de cuarto bachillerato en ciencias y letras del Instituto Adolfo V. Hall del Norte en el curso de Física General.**



Al comparar las notas finales del ciclo escolar 2001 con el promedio de las notas del presente ciclo escolar, se puede verificar que el nivel de rendimiento de los alumnos de cuarto bachillerato del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte en el curso de Física General se elevó en un 35 % al estar efectuando el curso de manera experimental.

## CAPÍTULO IV

### **4.3. EVIDENCIA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE**

Las prácticas de laboratorio se pueden efectuar en los Institutos del ciclo básico y diversificado en el área científica, ya sea con un laboratorio específico, con material de deshecho ó con los materiales que el alumno pueda agenciarse.

La propuesta efectuada para mejorar el rendimiento de los alumnos del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte tendrá seguimiento con los alumnos de tercero básico, cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras y los profesores que imparten las materias de Ciencias Naturales y Física General respectivamente, a través de prácticas de laboratorio constante durante el presente año y los venideros en el laboratorio de Física, como puede verificarse en los cuadros de notas bimestrales

### **4.4. REFLEXIONES SOBRE TODO EL PROCESO**

La implementación del laboratorio de Física, la elaboración de la guía de prácticas de laboratorio y el manual de funcionamiento del laboratorio de Física, son de suma importancia para el mejorar del rendimiento del estudiantado en las áreas científicas, mismos que se pueden alcanzar con mucha voluntad, tiempo y apoyo económico.

Sin embargo, es preciso, que los miembros de la comunidad educativa busquen solución a las diferentes problemáticas que afronta el proceso enseñanza aprendizaje en este momento.

#### **4.4.1. EXPERIENCIAS SOBRESALIENTES PARA RESALTAR**

Dentro de las experiencias notables para la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado se puedo mencionar:

- El cambio de una institución a otra por conveniencia que enmarcan que dentro de la armonía todo es posible.

- En la solución de una problemática institucional se debe trabajar con responsabilidad, con entusiasmo, con perseverancia y con valor
- En la búsqueda de financiamiento de proyectos es lamentable que instituciones gubernamentales, algunas casas comerciales y los diputados al congreso por el departamento de Alta Verapaz, no colaboren.
- Lo sobresaliente es el notable interés que el alumnado al ponerse en práctica el Laboratorio de Física, manifestado a través de su deseo por efectuar las prácticas de laboratorio y por participar en el montaje del mismo con ideas y en forma económica.
- La aceptación por parte del profesor de Física General de Cuarto Bachillerato quien colaboró junto con el alumnado a organizar el Laboratorio de Física y su deseo por implementar un Laboratorio de Física en su Colegio.
- El interés mostrado por la administración manifestado a través del mejoramiento del ambiente del Laboratorio de Física.
- La colaboración recibida por la familia de un alumno de tercero básico para efectuar mejora en el mobiliario.
- La colaboración de un padre de familia en el préstamo incondicional de su cámara fotográfica.
- La colaboración especial de un alumno de quinto perito en administración.

## **CAPITULO V**

### **5. SISTEMATIZACIÓN PARA LA GENERALIZACIÓN**

#### **5.1. TESIS**

De acuerdo con los principios didácticos la adquisición del conocimiento, el desarrollo de habilidades, destrezas y hábitos, la formación de sentimientos, el carácter y la voluntad del alumno, el proceso de enseñanza se debe basar en la observación y en la práctica. Los principios didácticos de la escuela democrática alemana son importantes porque consideran: la interrelación del carácter científico de la enseñanza y la educación democrática progresista de los alumnos, la sistematización, el enlace entre la teoría y la práctica, la unidad entre lo concreto y lo abstracto, el principio del trabajo consciente y creador del alumno bajo la dirección del maestro, la comprensibilidad y la atención individual del estudiante sobre la base de la labor general de la instrucción y educación del maestro con el grupo de alumnos. Como argumenta Lenin “El proceso comprensivo va de la observación viva hacia los pensamientos abstractos y desde éstos hasta la práctica.”

En el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz, se implementó un laboratorio de Física y se elaboró una guía para la ejecución de prácticas del laboratorio, los principios didácticos fueron aplicaron a través de la ejecución de prácticas de laboratorio en los cursos de Ciencias Naturales de Tercero Básico y Física General de Cuarto Bachillerato, enlazando de esta manera la teoría con la práctica para verificar las leyes físicas utilizando para ello los instrumentos necesarios, con metodología grupal con los alumnos de tercero básico y cuarto bachillerato y por los catedráticos que imparten esas asignaturas. Esto se efectuó para elevar el rendimiento del estudiantado en estos cursos. Se obtuvo al final elevar el rendimiento del estudiantado en los cursos de Ciencias Naturales y Física General

y se comprobó que el rendimiento mejoró en un 39.63% en el curso de Ciencias Naturales de Tercero Básico como puede verificarse al comparar la nota final del ciclo escolar 2,001 y el promedio de las notas del primer y segundo bimestre del ciclo escolar 2,002 y en un 35% en el curso de Física General como puede verificarse al comparar la nota final del ciclo escolar 2,001 y el promedio de las notas del primer y segundo bimestre del ciclo escolar 2,002, documentos adjuntos en el anexo del presente informe.



## **CONCLUSIONES**

Se elevó el nivel de rendimiento de los alumnos en un 39.63% y en un 35% en el curso de Ciencias Naturales de Tercero y Física General de Cuarto Bachillerato respectivamente, del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz, como puede observarse en documentos adjuntos al anexo.

Se implementó el Laboratorio de Física en el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Se elaboró una guía de ejecución de Prácticas de Laboratorio en el Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Se elaboró el Manual de Funcionamiento del Laboratorio del Instituto “Adolfo V. Hall” del Norte de San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

## RECOMENDACIONES

A los señores directores de establecimientos del nivel medio de San Pedro Carchá, para que presten especial atención al bajo rendimiento del estudiantado en el área científica y busquen como solución inmediata la implementación de laboratorios científicos, guías para la ejecución de prácticas de laboratorio y el manual para el funcionamiento del laboratorio respectivo.

A los profesores que imparten los cursos científicos para que junto con su comunidad educativa busquen la forma de que los alumnos a través de la observación y la manipulación de objetos logren comprobar las leyes científicas y formar así conocimientos, habilidades y hábitos y también desarrollar el pensamiento de los escolares.

A los miembros del patronato de padres de familia para que junto con la dirección del establecimiento colaboren con la dirección en la solución de la problemática.

A los alumnos para que junto con sus profesores, padres y dirección del establecimiento busquen el recurso para la implementación de laboratorios para el área científica.

## BIBLIOGRAFIA

1. FAURE, E. Et al. (1973) Aprender a ser. España, Clossas- Orcoyen, S. L. 426 Pp.
2. MERANI, L. A. (1,985) DICCIONARIO DE PEDAGOGÍA. 2da. Edición. Barcelona, Grijalbo. 222Pp.
3. NASSIF, R. (1958) PEDAGOGÍA GENERAL. Buenos Aires, Argentina, Editorial Kapelusz, S. A. Séptima edición. 305 Pp.
4. NERICI, I. G. (1973) HACIA UNA DIDÁCTICA GENERAL DINAMICA. Traduce. J. Ricardo Nervi. Buenos Aires Argentina, Editorial Kapelusz, S. A. Tercera edición. 607 Pp.
5. PLANCHARD, E. (1,949) LA PEDAGOGÍA CONTEMPORÁNEA. Traduc. Víctor García Hoz. Madrid, Ediciones Rialp S.A. 570 Pp.
6. REZZA EDITORES. (2000) DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO REZZA COLOR PARA EL SIGLO XXIL. Tomás M. Ubach. León Guanajuato, México. REZZA EDITORES. 1088.
7. TOMASCHEWSKI, K. (1966) DIDÁCTICA GENERAL. Traduc. Abel Suárez Mondragón. México, Editorial Grijalbo, S.A. 295 Pp.

8. UNIVERIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. (2000) Orientaciones Metodológicas. José Ducongé, Rafael Lames Izquierdo, Carlos Sifredo Barrios y Juan Núñez Viera.  
CD – B Press, Utrecht, Holanda. 127 Pp.

# **APÉNDICE**

**ANEXO**