



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**LA OBSERVACIÓN DE UNA PLANTA DE BOMBEO DE AGUA, COMO
TÉCNICA PARA EL APRENDIZAJE DE CONTENIDOS DE FÍSICA**

Eligio de Jesús Estrada Sequén

ASESOR:

M.A. Rubén Rodolfo Pérez Oliva

Guatemala, agosto de 2013



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**LA OBSERVACIÓN DE UNA PLANTA DE BOMBEO DE AGUA, COMO
TÉCNICA PARA EL APRENDIZAJE DE CONTENIDOS DE FÍSICA**

**Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de
Guatemala**

Eligio de Jesús Estrada Sequén

Previo a conferírsele el grado académico de:

Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y la Física

Guatemala, agosto de 2013

Autoridades Generales

Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Secretario General de la USAC
Dr. Oscar Hugo López Rivas	Director de la EFPEM
Lic. Danilo López Pérez	Secretario Académico de la EFPEM

Consejo Directivo

Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
M.A. Dora Isabel Águila de Estrada	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
Br. José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

Tribunal Examinador

Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo	Presidente
Lic. Saúl Duarte Beza	Secretario
M.A. Walda Paola María Flores Luin	Vocal

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



ESCUELA DE FORMACIÓN DE
PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
EFPEM
JEFATURA DE FÍSICA
14/20
[Signature]

Guatemala, 18 de abril 2013

Dr. Miguel Chacón Arroyo
Coordinador Unidad de Investigación
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Presente.

Señor Coordinador:

Por este medio me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que he revisado el trabajo de tesis del estudiante Eligio de Jesús Estrada Sequén, Carné No. 8012417 de la carrera Licenciatura en la Enseñanza de Física y Matemática, habiendo comprobado que el trabajo cumple con lineamientos y requerimientos establecidos para este tipo de trabajos, en virtud, a criterio del suscrito, tanto en el diseño como el contenido es congruente y satisfactorio, por lo que me permito avalarlo y solicitar a usted continúe con los trámites que correspondan.

"Id y enseñad a todos"

[Signature]
Ing. Msc. Rubén Rodolfo Pérez Oliva
Asesor



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
-EFPEM-
JEFATURA DE FÍSICA

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 *“La observación de una planta de bombeo de agua, como técnica para el aprendizaje de contenidos de Física”*, presentado por el(la) estudiante *Eligio de Jesús Estrada Sequén*, carné No. 8012417, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física.

CONSIDERANDO

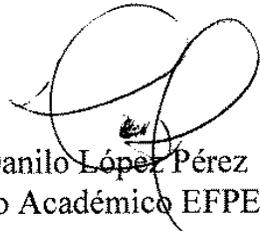
Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

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

Dado en la ciudad de Guatemala a los **veintinueve** días del mes de agosto del año dos mil trece.

“ID YENSEÑAD A TODOS”



Lic. Danilo López Pérez
Secretario Académico EFPEM

c.c. Archivo

ACTO QUE DEDICO

A DIOS NUESTRO SEÑOR	El Dios de mis padres y de mi familia, por haberme levantado en cada una de mis caídas.
A mi esposa A mis hijas	María Concepción Sanabria Vela Dra. Wendy C. Estrada Sanabria Marlin R. Estrada Sanabria
A mis padres	Vicente Estrada Paz (QEPD) Nicolasa Sequén Villagrán.
A la Universidad de San Carlos De Guatemala	Especialmente a EFPEM
A las Autoridades de EFPEM	Dr. Oscar Hugo López Rivas y al Consejo Directivo
A mis asesores	M.A. Rubén Rodolfo Pérez Oliva Lic. Fredy Augusto Sandoval de León Lic. Héctor Morales Chacón Lic. Brenda Carolina Morales Morales
A la Unidad de Investigación	Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo Dra. Geraldina Grajeda Bradna
A todo el personal de EFPEM	Por su atención y amistad
A todos mis amigos	Gracias por su apoyo
A los profesores del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria La Cebadilla	Por su valiosa colaboración

AGRADECIMIENTOS:

A Dios Nuestro Señor:

Por haberme permitido recorrer el camino que me hizo alcanzar esta meta.

A mi familia:

Por estar siempre conmigo durante todo este proceso.

A mi esposa; María Concepción Sanabria:

Por permanecer siempre a mi lado.

A mis hijas; Dra. Wendy C. y Marlin R. Estrada Sanabria:

Por ser mi alegría y motivación durante este recorrido.

A mis padres; Vicente Estrada Paz (QEPD) y Nicolasa Sequén Villagrán:

Por haberme dado la vida.

Al Dr. Oscar Hugo López Rivas, Director de EFPEM.

Agradecimiento especial por haberme permitido la oportunidad de graduarme.

Al Dr. Miguel Angel Chacón Arroyo:

Por mostrarme el lado humano de las personas.

Al M.A. Rubén Rodolfo Pérez Oliva:

Por estar siempre disponible para atenderme en cualquier momento para asesorarme durante todo mi trabajo de tesis.

A mi amigo; Fredy Augusto Sandoval:

Porque cuando necesité una mano, siempre tuve la suya.

A mis amigos de Física y Matemática:

Porque de una u otra manera me ayudaron incondicionalmente para alcanzar esta meta.

A TODOS: Muchas gracias.

ÍNDICE

	página
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
PLAN DE LA INVESTIGACIÓN	2
A. ANTECEDENTES	2
B. PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	10
1. Alcances y límites	11
C. OBJETIVOS	11
1. Objetivo general.....	11
2. Objetivos específicos	11
D. JUSTIFICACIÓN	12
E. TIPO DE INVESTIGACIÓN	13
F. VARIABLES	14
G. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA ESTA INVESTIGACIÓN	16
1. Método de investigación	16
2. Técnica de investigación	16
3. Instrumento utilizado en la investigación	16
4. Enfoque y tipo de investigación	17
H. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1. Población y muestra	17
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO	18
1. La observación	18
2. El aprendizaje.....	22
3. Técnicas de enseñanza aprendizaje	23
4. Rendimiento escolar	25
5. La Física	29

6. Física Clásica	29
7. Principios de Física.....	29
8. Medidas y conversiones	30
9. Movimiento	32
10. Mecánica	34
11. Bomba	40
12. Turbidez del agua	43
a. Causas de la turbidez del agua	44
b. Límite de la turbidez del agua para consumo humano.....	44
13. Planta de agua del Atlántico	44
a. Colonias que se abastecen de agua del Atlántico.....	44
b. Plano de ubicación de la planta de agua del Atlántico	46
c. Vista panorámica de la planta de agua del Atlántico.....	47
d. Diseño planta de agua del Atlántico	48
e. Funcionamiento de la planta de agua del Atlántico	49
CAPÍTULO III.....	50
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	50
1. Gráficas de resultados del cuestionario-entrevista.....	51
a. Gráfica No. 1	51
b. Gráfica No. 2	52
c. Gráfica No. 3	53
d. Gráfica No. 4	54
e. Gráfica No. 5	55
f. Gráfica No. 6	56
g. Gráfica No. 7	57
h. Gráfica No. 8.	58
i. Gráfica No. 9	59
j. Gráfica No. 10	60
k. Cuadro de evaluación de la cuestionario-entrevista.....	61
CAPÍTULO IV.....	62
DISCUSIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS	62
1. Análisis del cuestionario-entrevista.....	62

2. Conclusiones	64
3. Recomendaciones para estudiantes y maestros del INEBT, La Cebadilla.....	65
Referencias	66
Anexos	68
• Propuesta.	
• Cuestionario-entrevista para los alumnos para evaluar la visita de observación	
• Lista de cotejo del observador.	
• Gráfica de respuestas del observador en la lista de cotejo.	
• Glosario.	
• Signos y símbolos.	
• Encuesta para determinar técnica de enseñanza aprendizaje.	
• Cuadro Med B del INEBT, La Cebadilla.	
• Gráfica de calificaciones de CUADRO MED B.	
• Hoja de encuesta	
• Gráfica de resultados de la hoja de encuesta.	
• Cuadro de resultados de la encuesta.	
• Fotografías.	

RESUMEN

Esta investigación de tipo descriptivo, se llevó a cabo con 45 estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, en aldea La Cebadilla, zona 25, del municipio y departamento de Guatemala, en la que también participaron los maestros. Se sumó el personal de la Planta de agua del Atlántico. Se propuso, la observación, como técnica, para que los estudiantes complementen su aprendizaje de contenidos de Física y para el efecto se investigó las técnicas de aprendizaje utilizadas en el establecimiento, a criterio de alumnos y profesores. Se planificó una visita de observación con 45 estudiantes a la sala de máquinas de la planta la que se ejecutó en el año 2009, con el auxilio de dos ingenieros y un operador de máquinas, quienes en forma muy profesional, dieron a los estudiantes todas las explicaciones que fueron necesarias. El enfoque de la investigación es cualitativo-cuantitativo. La parte actitudinal de los estudiantes se vio por medio de una lista de cotejo que al final mostró el positivismo de la técnica en cuanto al ambiente de aprendizaje. Al final se evaluó el aprendizaje de la visita por medio de un cuestionario-entrevista y se registraron los resultados en el informe por medio de gráficas. Al final de la investigación se concluyó que la observación, en efecto, es una técnica que presenta un ambiente lúdico que coadyuva al aprendizaje de contenidos de Física, para los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, La Cebadilla.

Palabras clave: observación, aprendizaje, contenidos de Física, telesecundaria.

ABSTRACT

This descriptive research was conducted with 45 students of the National Institute of Basic Education Telesecundaria in La Cebadilla village, region 25, from the municipality and department of Guatemala, which was also accompanied by teachers. The staff of the Atlantic water plant, from the municipal water company of Guatemala City, was added into the investigation. It was proposed, the observation, as a technique, for students to supplement their learning of Physics content. For this purpose the learning techniques used in the establishment were investigated, in the opinion of students and professors. A visit to observe was planned with 45 students to the engine room of the plant, which was implemented in 2009, with the help of two engineers and machine operators, who in a very professional manner gave the students all the explanations needed. The research is focused on qualitative and quantitative data. The attitude of students was seen through a checklist at the end, which showed the positivism of the technique in terms of learning environment. Finally, the learning experience of the visit was evaluated through a questionnaire-interview and recorded the results in the report with the use of graphs. At the end of the investigation, it was concluded that the observation, in effect, is a technique that presents a playful environment that contributes to the learning of the contents of Physics for the students of the National Institute of Basic Education Telesecundaria, La Cebadilla.

Key Words: observation, learning, contents of Physics, Telesecundaria.

INTRODUCCIÓN

Este documento contiene información de la investigación de tipo descriptivo realizada en la Planta de agua del Atlántico, con estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria La Cebadilla, acerca de temas de Física que pueden estudiarse mediante la observación y que pertenecen al pensum del ciclo de Educación Básica, con el objetivo de obtener conocimientos y con ello mejorar los aprendizajes en el área de Física.

La investigación contribuyó en el proceso de aprendizaje de la Física en los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria La Cebadilla.

En el desarrollo de la investigación educativa participaron estudiantes y profesores del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, ubicada en aldea La Cebadilla, de la zona 25 de la capital de Guatemala. También participó el personal operativo de la planta de bombeo de agua del Atlántico y el ingeniero Jefe del distrito norte de Empagua, encargado del mantenimiento de las instalaciones.

Para el desarrollo de la investigación, se organizó a los jóvenes estudiantes en dos grupos que recorrieron todas las instalaciones de la planta de agua y recibieron en cada momento las explicaciones técnicas necesarias de los operadores e ingenieros responsables del funcionamiento de las instalaciones.

Los estudiantes tomaron nota de aspectos relevantes que consideraron importantes y trascendentes.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

A. ANTECEDENTES

1. Sandoval F, 2007.

“APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE FÍSICA EN LA ECONOMÍA, CASO DE LA BICIMÁQUINA”,

Tesis de graduación en Licenciatura de Física Matemática, Universidad de San Carlos de Guatemala, EFPEM.

Método de investigación:

“La investigación utilizó el método deductivo que parte de aspectos generales hasta llegar a aspectos particulares”.

Técnica de investigación:

“Se utilizó la encuesta, la observación y la entrevista personal”.

Enfoque y tipo de investigación:

Esta es una investigación de tipo descriptivo que utilizó un enfoque cualitativo-cuantitativo.

Población y muestra:

“123 estudiantes de los institutos de Educación Media del municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, Guatemala”.

Resultados:

- a. “Los estudiantes conocen las bici-máquinas”.
- b. “El 20% de los estudiantes han utilizado una bici máquina”.
- c. “Los estudiantes creen que la bici máquina puede utilizarse en un salón de clase”.

Conclusiones:

- a. “La bici máquina utiliza una tecnología que constituye una solución a los problemas de contaminación, de los combustibles fósiles, del calentamiento global de la tierra”.
- b. “En la actualidad la bici máquina es una tecnología intermedia que utiliza partes de bicicletas recicladas”.
- c. “Como en cualquier máquina simple y compuesta la bici máquina presenta principios de física que deben darse a conocer a los estudiantes para que ellos relacionen lo que aprenden en el aula con las situaciones de la vida cotidiana”.
- d. “La Juventud de San Andrés Itzapa reconoce que el curso de Física proporciona la oportunidad de relacionar los elementos de la vida real con los conceptos teóricos que se enseñan en el aula y consideran que no solo la bici máquina sino que cualquier máquina por simple que sea puede utilizarse para dar una clase”.
- e. “La bici máquina es un elemento didáctico que puede utilizarse para demostraciones y laboratorios de Física haciendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física sea interesante y lúdico por la interacción del estudiante con la máquina”.

2. Díaz A, 2008.

“SISTEMATIZACIÓN DE PROCESOS TÉCNICOS-ADMINISTRATIVOS EN RELACIÓN AL FUNCIONAMIENTO DE METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA EN LOS INSTITUTOS NACIONALES DE EDUCACIÓN BÁSICA DE TELESECUNDARIA DIRIGIDO A SUPERVISORES EDUCATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL”.

Tesis de graduación en la Licenciatura en Pedagogía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades.

Método de investigación utilizado en la investigación: no se indica ninguna metodología a utilizar para su desarrollo.

Población y muestra: El trabajo de tesis estuvo enfocado en la capacitación de 25 supervisores del departamento de Izabal.

Resultados:

- a. “Se logró que los señores Supervisores Educativos del Departamento de Izabal, apoyen directamente a los directores en las acciones que se desarrollan en cada uno de los institutos de telesecundaria”.
- b. “Se actualizaron 25 supervisores en el proceso de Telesecundaria”.
- c. “El 95% de los supervisores obtuvieron información sobre los procesos que se desarrollan en los institutos de Telesecundaria”.
- d. “Se cumplió el 100% de las actividades programadas”.
- e. “Hubo una alta participación y compromiso sobre los procesos del PEA en los INEB de Telesecundaria”.

Conclusiones:

- a. “Se contribuyó al enriquecimiento de material de apoyo a supervisores Educativos del Departamento de Izabal en Metodologías de aprendizaje y proceso Técnicos administrativos aplicados en los INEB de Telesecundaria de Izabal”.
- b. “Se implementó un ejemplar de sistematización sobre la Metodología de los Institutos Nacionales de Educación Básica de Telesecundaria para la capacitación y actualización”.
- c. “Se capacitó a los supervisores sobre la importancia de la Metodología que aplican los docentes en los Institutos de Telesecundaria a fin de generalizar los éxitos encontrados de dicha modalidad de entrega educativa”.

3. Cardona M, 2004.

“LA PREVENCIÓN DEL BAJO RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ADOLESCENTES ESTUDIANTES DEL NIVEL BÁSICO, DEL COLEGIO, EL MANANTIAL, DEL MUNICIPIO DE MIXCO”.

Tesis de graduación en la carrera de Ciencias Psicológicas, USAC, Guatemala.

Metodología: Se indica que fueron utilizadas pruebas proyectivas para comprobar la existencia y la magnitud del problema antes referido y las siguientes técnicas.

- a. "Técnica de muestreo".
- b. "Observación directa".
- c. "Entrevista estructurada".

Población y muestra:

"La población objeto de estudio fue de 31 adolescentes entre 13 y 16 años, sección A, del colegio Mixto El Manantial, del municipio de Mixco".

Resultados:

- a. "En la escala de energía y dinamismo del test de autoestima EAE, la muestra representativa del bajo rendimiento, se encuentra por debajo de la media dentro del límite promedio, con relación al nivel de energía y dinamismo proyectado".
- b. "En la escala de sociabilidad del test de autoestima EAE, la muestra representativa del bajo rendimiento, se encuentra por arriba de la media dentro del límite promedio con relación al nivel de sociabilidad; por lo que proyectan tener un buen nivel de sociabilidad".

Conclusiones:

- a. "El desarrollo del programa psicopedagógico, para la prevención del bajo rendimiento académico si ayudó a disminuir los problemas que lo originan en la población adolescente, observándose cambios evidentes en la conducta de los jóvenes, en la integración y participación del grupo en la entrega puntual de las tareas en la asistencia a clases y por ende en el rendimiento académico".
- b. "Se logró cumplir a cabalidad la planificación, aunque fue adaptada al nivel académico y cultural y al ritmo de trabajo de los adolescentes estudiantes, quienes no cuentan con la habilidad de trabajar en equipo pero si en las acostumbradas actividades magistrales".

c. “El tiempo determinado para la ejecución del proyecto de investigación se prolongó por dos meses más de lo establecido, por la realización de actividades culturales y deportivas, propias de la institución”.

d. “La prueba de hábitos de estudio proyectó, que los estudiantes se ubican dentro del nivel normal bajo, en la escala de utilización adecuada de materiales, en la asimilación de contenidos y en cuanto a la sinceridad con que contestaron el cuestionario”.

4. David C., 2010.

“DISEÑO DE UNA GUÍA PRÁCTICA DE ORIENTACIÓN Y MOTIVACIÓN DEL APRENDIZAJE PARA ALUMNOS DE NIVEL MEDIO DEL MUNICIPIO DE EL TEJAR, CHIMALTENANGO”.

Tesis de graduación en la Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa en la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Metodología: “Para el desarrollo del diagnóstico, se eligieron algunas técnicas y se diseñaron instrumentos que permitieron obtener valiosa información para determinar cuáles son las necesidades de la comunidad”.

Técnicas a utilizar:

a. “**Técnica de observación:** como instrumentos se elaboraron guías de observación abiertas y cerradas”.

b. “**Técnica de entrevista:** Como instrumentos se elaboran guías de observación abiertas y cerradas”.

c. “**Técnica de círculos concéntricos:** Como instrumentos se desarrollaron cuadros de análisis”.

d. “**Técnica exegética:** como instrumentos se desarrollaron fichas de resumen y cuadros comparativos”.

Población y muestra:

“Esta guía va dirigida a la población estudiantil completa de Nivel Medio, aunque el taller se realizó con 50 alumnos 8 profesores y 5 administrativos de la Coordinación Técnica Administrativa 04-16-24 de El Tejar, Chimaltenango”.

Resultados:

- a. “Se logró el diseño de una guía de orientación y motivación del aprendizaje, la cual se denominó JÓVENES DE CAMBIO, orientada a los jóvenes de nivel medio en el ciclo básico”.
- b. “La capacitación fue realizada con los 50 alumnos, profesores y autoridades educativas, donde se sensibilizó sobre el desarrollo de las habilidades cognitivas y otros invitados de la coordinación técnica administrativa”.
- c. “La guía fue ingresada a internet, por lo que se logró su difusión y publicación, pudiendo lograr el aprovechamiento de todas las personas que se informen y se interesen, especialmente se informó a toda la población estudiantil del municipio de El Tejar, Chimaltenango”.

Conclusiones.

- a. “Se pudo implementar una herramienta que orienta y motiva el aprendizaje de los alumnos de nivel medio, como producto final del Ejercicio Profesional Supervisado, alcanzando de esta forma la concreción del objetivo general”.
- b. “Se diseñó y reprodujo la guía Jóvenes de cambio la cual fue entregada a la coordinación técnica administrativa 04-16-24 en el municipio de El Tejar, Chimaltenango, la cual ayudará a establecer una diferencia positiva en la sociedad que se proyecta en beneficio de Guatemala, sus familias y de ellos mismos en particular”.
- c. “Se logró la capacitación por medio de un taller a los alumnos representativos de los diferentes centros educativos, a los profesores y autoridades educativas que participaron activamente en la elaboración de la guía”.
- d. “Se utilizó la tecnología como un medio de difusión y publicación de la guía a toda la comunidad educativa de El Tejar, y en general a toda la población que se informe de la existencia de la guía de motivación y orientación del aprendizaje:

5. Ordoñez, F, 1986.

“LOS HÁBITOS DE ESTUDIO EN RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE EN EL CICLO BÁSICO”

Tesis de graduación en la Licenciatura en Pedagogía, de la Facultad de Humanidades, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

METODOLOGÍA:

POBLACIÓN Y MUESTRA:

“El universo de población para la presente tesis lo constituye por todos los estudiantes del Ciclo Básico de Educación Media de los institutos mixtos, nacionales de la capital de Guatemala durante el ciclo escolar correspondiente al año de 1984”.

“En lo que respecta a los docentes el universo lo constituyen los catedráticos de los institutos nacionales del Ciclo básico de la ciudad capital”.

“Con los alumnos la muestra se trabajó con una población de 300 estudiantes cursantes del primero al tercer grado del ciclo de educación básica. Todos seleccionados de dos establecimientos nacionales que poseen poblaciones con características parecidas como las de ser mixtos y tener alumnos de condición socioeconómica semejante. Los institutos colaboradores fueron: Básico Experimental “José Matos Pacheco” y Básico Vespertino “Clemente Marroquín Rojas”. Ubicado el primero de los mencionados en la zona 5 de la capital y el otro en la Colonia Belén del Municipio de Mixco. De cada instituto participaron 150 alumnos, tomándose 50 para cada uno de los tres grados básicos”.

“La muestra de los catedráticos la constituyeron 78 docentes de diferentes establecimientos nacionales del Ciclo Básico de la ciudad capital”.

Resultados: Algunos de los resultados obtenidos son los siguientes:

- a. “Las respuestas de los estudiantes encuestados revelan que estudiar o leer en voz alta es un hábito que se practica en cierta medida y se puede observar que es practicado más por las alumnas que por los alumnos”.
- b. “El análisis de las respuestas dadas permite inferir que un alto porcentaje de alumnos y alumnas estudian en silencio y de acuerdo con los resultados se puede observar que de las dos maneras de leer, usan más la lectura en silencio”.
- c. “Los estudiantes han puesto en evidencia que no siempre recuerdan la mayor parte de lo leído. Lo que leen con mayor interés y concentración lo podrán recordar más y si al estudiar leen y repasan, podrán evocar con mayor facilidad”.
- d. “De acuerdo con los datos expresados se puede indicar que la mayor parte de los estudiantes de los dos establecimientos investigados,

cuando leen o estudian no subrayan las ideas importantes de sus materiales de estudio”.

e. “La mayor parte de los estudiantes expresaron que cuando reflexionan buscando comprender lo que leen”.

f. “Sólo algunas veces los estudiantes consultan el diccionario cuando estudian, por lo que prácticamente la mayoría no lo consultan y de acuerdo con esto se puede inferir que consultar el diccionario no es un procedimiento usual entre los estudiantes encuestados”.

Conclusiones:

a. “Los alumnos del Ciclo Básico de los dos establecimientos investigados, en alta proporción evidencian no poseer un horario fijo de estudio, no asistir a la biblioteca con regularidad y no consultar el diccionario cuando estudian”.

b. “Los alumnos no utilizan pasos o técnicas formales de estudio, pues en su mayoría manifiestan que únicamente leen y repasan apuntes y copias de clase”.

c. “En la realización de sus actividades de estudio varios de los alumnos indicaron que les afecta el ambiente, la familia y amistades, las diversiones y los asuntos personales”.

d. “La mayoría de docentes consideran que los alumnos estudian mecánicamente, sin concentración, reflexión, sin regularidad e independencia”.

e. “La enseñanza recibida por los alumnos tiene su predominio en las técnicas individualizadoras por lo que un alto porcentaje revelan que estudian solos, no poseen hábitos de estudio grupal”.

f. “Entre las principales causas que contribuyen a propiciar hábitos de estudio negativos en los estudiantes de los dos establecimientos nacionales investigados figuran: la situación socioeconómica, el ambiente, el poco interés y falta de atención de los padres en el estudio de sus hijos”

B. PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:

Un problema manifiesto en el año 2007, en el Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria La Cebadilla, fue que en el área de Física los estudiantes obtuvieron una de sus calificaciones con más bajo punteo.

Para la mayoría de los adolescentes, la clase de Física parece no ser la preferida del pensum de estudios; los métodos actuales de enseñanza que se aplican también en la clase de Física, entre los que se pueden mencionar, el inductivo, el deductivo, el comparativo, la enseñanza socializada, el método pasivo, el método activo, el interrogatorio, el aprendizaje por redescubrimiento, trabajo de grupo, el estudio dirigido, entre otros, deben ser complementados con técnicas de fijación de conocimientos para que el estudiante se sienta motivado hacia la percepción de conocimientos para mejorar sus calificaciones.

Al ser la observación una técnica en el desarrollo de una investigación, podemos plantearnos la interrogante siguiente:

¿Podemos considerar, a la técnica de la observación, como un elemento didáctico que ayuda a los estudiantes del Nivel Medio del Instituto Nacional de Educación Básica de la Telesecundaria La Cebadilla, a aprender contenidos de Física, en el proceso de enseñanza aprendizaje?

1. ALCANCES Y LÍMITES:

- a. **Ámbito espacial:** Aldea La Cebadilla, zona 25, del municipio de Guatemala, de Guatemala.
- b. **Ámbito institucional:** Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria de La Cebadilla, Empagua y Municipalidad de Guatemala.
- c. **Ámbito personal:** Los estudiantes de primero, segundo y tercero básico del INEBT, La Cebadilla.
- d. **Ámbito temporal:** La investigación se realizó en el año 2009.
- e. **Ámbito temático:** Temas de Física en donde se incluyen el movimiento, la temperatura, la presión, mediciones y otros, destacando la observación; como técnica para la adquisición de conocimientos durante el proceso de aprendizaje de los contenidos de Física.

C. OBJETIVOS

1. Objetivo general:

Proponer la observación como técnica para mejorar el aprendizaje de contenidos de Física en los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria La Cebadilla.

2. Objetivos específicos:

- a. Verificar qué técnicas utilizan los docentes del INEBT, La Cebadilla en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física.

b. Determinar la técnica que los estudiantes del INEBT, La Cebadilla, utilizan en el proceso enseñanza aprendizaje de los contenidos de Física.

c. Incentivar la técnica de la observación, a partir de una propuesta, para adquirir conocimientos en el área de Física en el Nivel Medio del Ciclo Básico en los estudiantes del INEBT, La Cebadilla.

D. JUSTIFICACIÓN

La Física, de acuerdo a su carácter, es abstracta; lo que hace que algún porcentaje estudiantil se muestre muy poco receptivo hacia esta materia. Términos como velocidad, aceleración, movimiento, entre otros, no se pueden ver ni tocar, pero la observación permite que la mente comprenda de mejor manera los comportamientos de algunos fenómenos físicos de la naturaleza.

Con el fin de amenizar, en parte, el ambiente en que el estudiantado obtiene los conocimientos de Física, se hace necesario hacer propuestas que permitan darle un sentido significativo a la materia para facilitar al estudiante su aprendizaje eficaz.

A diferencia de las Artes Plásticas, Educación Física y Música entre otras, a la Física no se le encuentra el lado amable. Mientras que la clase de Educación Física es esperada por muchos como un recreo, pasa todo lo contrario con la clase de Física.

Por lo tanto, se hace imperante buscar la forma en que los contenidos de Física puedan fijarse en la mente de los estudiantes de forma agradable.

Es evidente que la Física no es la favorita de la mayoría de los estudiantes y como resultado las calificaciones no son las deseadas por ellos y ellas o por los padres de familia; de tal manera que se pretende hacer un aporte para el mejoramiento de las calificaciones y en consecuencia del rendimiento escolar.

Toda acción que se promueva a fin de mejorar el rendimiento escolar tarde o temprano dará frutos que estarán a la vista de los propios estudiantes, padres de familia y toda la sociedad.

E. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Esta es una investigación de tipo descriptiva.

Para Hernández Sampieri, (2003), los estudios de alcance descriptivo: “buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es decir únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren. Esto es, su objetivo no es como se relacionan estas”.

Una investigación de tipo descriptivo debe responder a las siguientes preguntas:

¿Qué es? Correlato.

¿Cómo es? Propiedades.

¿Dónde está? Lugar.

¿De qué está hecho? Composición.

¿Cómo están sus partes?, si es que las tiene interrelacionadas. Configuración.

¿Cuánto? Cantidad.

Esta investigación responde a estas preguntas con respecto a la observación como técnica para mejorar el rendimiento escolar en la asignatura de Física, en el Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, La Cebadilla.

La investigación de tipo descriptivo puede llevar una hipótesis de trabajo de forma opcional. En este caso se optó por no plantear ninguna hipótesis.

Los datos descriptivos deben expresarse en forma cualitativa ó cuantitativa o en forma mixta.

Los datos cualitativos son aquellos que tienen un limitado grado de precisión ya que emplean términos cuyo significado varía según las personas, la época o el

contexto, pero contribuyen a identificar los factores importantes que pueden ser medidos con precisión.

Los datos cuantitativos son los que pueden medirse con mucha precisión y pueden tabularse numéricamente.F.

VARIABLES:

1. CUADRO DE VARIABLE No. 1

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADOR	TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	INSTRUMENTO PARA LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN
La observación.	“La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias”. <i>Hernández Sampieri (2003)</i>	Es mirar con atención y detenimiento fenómenos que nos producen curiosidad y de lo cual aprendemos.	Resultados obtenidos de la lista de cotejo con la que se evaluó la observación realizada.	La observación.	Lista de Cotejo

2. CUADRO DE VARIABLE No. 2

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADOR	TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	INSTRUMENTO PARA LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN
Aprendizaje.	<p>“Es el proceso mediante el cual se origina o se modifica una actividad respondiendo a una situación siempre que los cambios no puedan ser atribuidos al crecimiento o al estado temporal del organismo (como la fatiga o bajo el efecto de las drogas)” Ernest Hilgard</p>	<p>Se considera al aprendizaje como una herramienta que se adquiere con esfuerzo y que en el futuro nos permitirá un mejor nivel de vida.</p>	<p>Resultados obtenidos del cuestionario entrevista.</p>	<p>La Observación.</p>	<p>Cuestionario-entrevista.</p>

G. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA ESTA INVESTIGACIÓN

1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN:

En esta investigación se utilizó el método inductivo. Este, es el método que obtiene conclusiones a partir de premisas particulares. En él se puede distinguir varios pasos esenciales: la observación de los hechos para su registro, la clasificación y el estudio de estos hechos. En la asignatura de Física, los estudiantes parten conocimientos aislados e individuales para formarse un concepto general de la misma.

2. TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

La observación:

Se observó a los estudiantes durante el proceso de observación y los resultados se asentaron en una lista de cotejo en donde se manifiestan las expresiones actitudinales de los estudiantes.

3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

- a. Lista de cotejo:** El investigador utilizó una lista de cotejo para extraer la expresión actitudinal de los estudiantes durante la visita.
- b. Cuestionario entrevista:** Los estudiantes pudieron manifestar los conocimientos que captaron durante la observación por medio de este instrumento en donde sencillamente tenían que elegir una opción dentro de las presentadas.

4. ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN:

El enfoque de esta investigación es de tipo mixto; cualitativo-cuantitativo porque la lista de cotejo del observador nos deja ver cualidades muy marcadas de la técnica de la observación a favor del proceso de enseñanza aprendizaje, además se cuantifica los resultados del aprendizaje de la visita de observación.

H. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. POBLACIÓN Y MUESTRA:

En virtud de que la población es relativamente pequeña se tomó en su totalidad, de modo que participaron en ella 45 de los 49 estudiantes de primero, segundo y tercero básico del Nivel Medio, inscritos en el año 2009, en el Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria, La Cebadilla.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. LA OBSERVACIÓN

La observación es una técnica de investigación que realiza un ser vivo (como un ser humano), que detecta y asimila el conocimiento de un fenómeno o el registro de los datos por medio de instrumentos. Muñoz C (1998, p 184), divide la observación en natural, correlativa y experimental.

La observación es una técnica de investigación que posee el ser humano por naturaleza y que permite aprender, incluso inconscientemente. La ciencia la ha tomado como parte del método científico de investigación dada su relevancia. El investigador británico Charles Darwin utilizó la vista, la audición, el olfato, el tacto y el gusto, durante el proceso de observación, lo que le permitió acumular hechos que le ayudaron tanto a la identificación de un problema como a su posterior resolución.

El ser humano percibe al mundo circundante mediante los órganos de los sentidos. Cuando se producen ciertos cambios en el medio externo o interno, estos estimulan a nuestros receptores que los transforman en impulsos nerviosos que se transmiten hacia el cerebro, quien los percibe como un olor, una imagen visual, sonido, sabor o sensaciones de la piel como cambios térmicos o táctiles y que luego producen el aprendizaje.

La observación, junto con la experimentación forma parte del método científico o verificación empírica. Ambas son complementarias, aunque hay ciencias basadas en una de estas dos únicamente. Así, la Astronomía es el

paradigma de las ciencias basadas en la observación, pues el objeto de sus estudios no puede ser analizado en un laboratorio.

La observación consiste en la medida y registro de los hechos observables, sin la influencia de opiniones o emociones.

Muchos constructores de la Historia trabajaron en la educación y utilizaron la observación como una técnica dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

Galileo Galilei (astrónomo italiano del siglo XVI), utilizó los 55 metros de altura de la torre inclinada de Pisa en Italia, para observar con sus estudiantes el movimiento rectilíneo uniformemente variado MRUV en la caída libre de los cuerpos atraídos por la fuerza gravitacional de la Tierra.



IMAGEN No. 1
Torre de Pisa, Italia
Fuente: *Enciclopedia Encarta 2007*

En el campanario de la ciudad de Pisa, Galileo demostró que dos cuerpos de diferente masa caían al suelo al mismo tiempo. Con las conclusiones obtenidas de estas observaciones, hizo tambalear la teoría aristotélica que era casi un precepto religioso.

A **Galileo Galilei** la observación le llevó a descubrir las leyes que rigen la **caída de los cuerpos** cuando enseñaba el movimiento rectilíneo uniformemente variado en la Universidad de Pisa.

En 1610 publicó su obra "*El Mensajero de los Astros*" en donde dio a conocer el resultado de un largo período de observaciones del firmamento.

Utilizó un telescopio de su propia invención, con una capacidad de 20 aumentos y descubrió, por observación, las manchas solares, los cráteres, valles y montañas de la Luna, los cuatro satélites mayores de Júpiter y las fases de Venus.

En 1595 se inclinó decididamente por la teoría de Copérnico que sostiene que la Tierra gira alrededor del Sol; se desechó con ello el modelo de Aristóteles y Tolomeo, que sostiene que todo gira alrededor de la Tierra.

La obra, *Principios matemáticos de la filosofía natural*, publicada en 1687, es una exposición de las conclusiones que el señor Isaac Newton obtuvo de sus observaciones de los fenómenos de la naturaleza. Aquí se asienta la Ley de Gravitación Universal, que reza: "*todos los cuerpos se atraen mutuamente en forma directamente proporcional a sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa*". La observación fue la técnica más importante que ayudó a Isaac Newton a plantear la *Teoría de gravitación universal*.

Edmund Halley (1656 – 1742), nos dio una muestra de que la observación es la técnica más importante de los astrónomos al estudiar la Luna durante 18 años.

En este mismo período de tiempo observó la Luna y el firmamento y demostró que los cometas describen órbitas elípticas alrededor del Sol.

En el año 1705 publicó su libro *Synopsis Astronomiae Cometicae*. En éste, el científico Edmund Halley predijo que un cometa sería visto en el año 1758, como acertadamente ocurrió. El cometa que después llevó su nombre, es visto cada 76 años. La última fecha en que se vio fue en el año 1986.

El señor Edmund Halley utilizó la observación y las Leyes de Newton, ya conocidas a la fecha, para concluir con esta aseveración.

Charles Darwin (científico investigador británico del siglo XIX) desarrolló una teoría a la que llamó: *Teoría de la selección natural*. Esto lo logró por la meticulosa observación de la naturaleza que llevó a cabo durante los cinco años que viajó por América, como naturalista, a bordo del crucero británico de nombre El Beagle (barco inglés 1833). Esta teoría fue publicada en la obra *El Origen de las Especies por medio de la Selección Natural*, con lo que se destrozó la Teoría catastrofista que sostenía que la Tierra era el resultado de una sucesión de creaciones de la vida animal y vegetal, destruidas catastróficamente en forma sucesiva. Una de esas catástrofes fue el diluvio universal.

El Beagle zarpó al océano doce años después de la independencia de Guatemala, es decir, en 1833. Su misión fue cartografiar e investigar las tierras de América principalmente, por lo que sus principales pasajeros eran científicos de distintas especialidades entre los que viajó también Charles Darwin.



IMAGEN No. 2

Estrada E, 2009, fotografía

El operador de la planta de bombeo de agua del Atlántico utiliza todos los sentidos para detectar, por observación, cualquier desvío de la normalidad en el funcionamiento de este complejo.

2. EL APRENDIZAJE

Hilgard, (1979) describe al aprendizaje de la manera siguiente:
“Es el proceso mediante el cual se origina o se modifica una actitud respondiendo a una situación siempre que los cambios no puedan ser atribuidos al crecimiento o al estado temporal del organismo (como la fatiga o bajo el efecto de las drogas)”.

El aprendizaje no es una capacidad exclusivamente del ser humano. También otros seres vivos han evolucionado en forma similar y tienen la capacidad de aprender.

Los niños son capaces de aprender a través del juego.

Los seres humanos adquieren, procesan, comprenden y finalmente aplican una información previamente enseñada. El aprendizaje genera un cambio de conducta del individuo. Este cambio es producido tras asociaciones entre estímulo respuesta.

La comunicación es parte elemental del aprendizaje.

3. TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- a. Clase magistral
- b. Lectura comentada
- c. Debate dirigido
- d. Lluvia de ideas
- e. Dramatización
- f. Técnica Expositiva
- g. Método de caso
- h. Técnica de la observación
- i. Técnica expositiva se presta para el método simbólico o verbalístico
- j. Técnica de dictado
- k. Técnica exegética (lectura comentada)
- l. Técnica cronológica

- m. Técnica de proyectos
- n. Técnica Winnetka
- o. Técnica de los círculos concéntricos
- p. Técnica del interrogatorio
- q. Sistema Dalton (el estudiante marca su velocidad de aprendizaje)
- r. Técnica de la argumentación
- s. Técnica del diálogo
- t. Técnica catequística (preguntas y respuestas)
- u. Técnica de discusión
- v. Técnica de trabajo colectivo.

En esta tesis solo se desarrollan los conceptos de algunas de las técnicas:

a. Clase magistral: Esta técnica va de la mano con el método simbólico o verbalístico. Se llama así porque utiliza símbolos que es la escritura y el habla. Es muy utilizada en las clases universitarias.

b. Técnica exegética: En esta, el profesor proporciona libros a los estudiantes, estos leen los temas y después se discuten.

c. Técnica de la observación: En esta, el profesor trata de convertir en laboratorio cualquier elemento físico que se le presente; ejemplo: las ruedas de una bicicleta, el desplazamiento de un vehículo, el ruido de la explosión de una bomba de iglesia, entre otras.

d. Técnica de proyectos: En este caso se asigna un proyecto para desarrollar cualquier tema. Casi toda la carga de aprendizaje se centra

en el estudiante. Se parte de un problema específico, que en términos generales es una simulación de un problema real.

e. Técnica Winnetka: El profesor reparte el tiempo de trabajo en partes iguales entre el individual y el de grupo.

f. Sistema Dalton: El estudiante avanza a su propia velocidad. No compete con sus compañeros. El estudiante estudia por su propia cuenta ya que cuenta con la autorización del profesor para hacerlo así.

g. Técnica expositiva: El profesor reparte los temas entre todos los estudiantes y cada uno expone la parte que le corresponde a través de carteles u otros medios que tenga a su alcance.

h. Trabajo colectivo: El profesor reparte temas de investigación entre grupos de estudiantes y luego estos tienen que exponer el tema a los demás.

i. Técnica audiovisual: Este es un sistema audiovisual que utiliza un equipo de video y un televisor para que los estudiantes vean la clase en una pantalla. Puede ser también utilizada una computadora y un proyector para recibir una clase previamente grabada por un equipo de especialistas en la materia.

4. RENDIMIENTO ESCOLAR

La Enciclopedia Libre Wiki pedía, define el rendimiento escolar como

“el desempeño (positivo o negativo), que experimenta el alumno durante el proceso de estudiar. Por lo general, dicho desempeño se mide en notas o escalas, que buscan determinar el porcentaje del conocimiento que el estudiante retiene”.

En el rendimiento escolar intervienen, además del nivel intelectual, variables de personalidad (extroversión, introversión, ansiedad, etc.) y motivacionales,

cuya relación con el rendimiento académico no siempre es lineal, sino que está modulada por factores como nivel de escolaridad, sexo, aptitud.

Entre las variables independientes que intervienen en el rendimiento escolar tenemos:

a. Situación económica: La economía de la familia influye en el rendimiento y, así, englobamos a las familias de nuestra región en un nivel económico medio o bajo, según la ocupación de los progenitores.

b. Estudios del padre: Influye mucho el nivel cultural del padre en la educación de sus hijos e hijas, pues, si éstos están habituados a ver, leer y manejar libros, estarán más motivados al estudio.

c. Estudios de la madre: La madre es la que se ocupa más directamente de la educación escolar de sus hijos e hijas, pues es la que acude al colegio cuando hay reuniones o quiere informarse del rendimiento escolar de su hijo o hija.

Si tiene un nivel de estudios medios o altos, valorará más el estudio de sus hijos e hijas y podrá ayudarlos más, lo que repercutirá positivamente en su aprendizaje.

d. Interés de los padres por la educación de sus hijos: El interés que la familia tenga puesto en la educación parece ser un factor determinante, incluso más que el económico, en el rendimiento escolar, porque si los niños y las niñas encuentran “eco” en casa de lo que ellos hacen en la escuela, lógicamente, esto motivará su trabajo.

e. La fácil salida al mundo del trabajo: La facilidad que tienen los niños y niñas para encontrar un puesto de trabajo, aunque el sueldo no sea bueno, sea ilegal y en condiciones de explotación, no mueve a las familias a poner interés en la educación de sus hijos e hijas, y así, no les

preocupa que su rendimiento sea más o menos alto, pues las expectativas de futuro no las tienen puestas en los estudios.

f. El trabajo de ambos padres fuera de la casa: Se cree que esto incide negativamente en el rendimiento de los niños y las niñas, pues están mucho tiempo fuera del control de los progenitores y, cuando estos regresan de trabajar, “no tienen ganas” de escucharlos y atenderlos.

g. Problemas familiares: Cuando en la familia hay problemas de divorcio, separación, malos tratos, drogadicción, entre otros, el rendimiento escolar de los niños y las niñas se perjudica porque les hace vivir situaciones extremas que interfieren su normal desarrollo en la vida.

Desde hace décadas muchos autores vienen demostrando que en el rendimiento escolar influye un número amplio de factores que se pueden agrupar de la manera siguiente:

h. Factores Psíquicos: Los fracasos escolares se dan con mayor frecuencia en estudiantes que viven con problemas emocionales y afectivos, carentes de estabilidad, equilibrio y con tensiones internas que se deben a múltiples causas y circunstancias personales.

i. Factores de tipo socio-ambiental: También el ambiente que rodea al estudiante influye decisivamente en el rendimiento escolar: la familia, el barrio, estrato social del que procede. El fracaso escolar es más evidente en aquellas capas sociales más desposeídas, económica y culturalmente, de tal forma que entre los colegios periféricos, suburbanos y en niveles o zonas medias o elevadas se dan diferencias en el porcentaje del fracaso. Lo que nos lleva a admitir, por mucho que ello duela, que la inferioridad de condiciones iniciales, de unos estudiantes con relación a otros, será decisiva en la trayectoria curricular del estudiante.

Finalmente, son frecuentes otro tipo de factores que también tienen mucho que ver con el rendimiento escolar; en este grupo se hace referencia a un campo de variables que bien podríamos denominar de tipo pedagógico; entre ellos se incluyen los problemas de aprendizaje, de habilidades para realizar satisfactoriamente las distintas tareas de los diferentes contenidos escolares, porque sirven de base para el aprendizaje de dichos contenidos: comprensión, rapidez lectora, riqueza de vocabulario, automatismos de cálculo y metodología.

El rendimiento escolar está presente en tres dimensiones esenciales del estudiante: El poder (aptitudes), el querer (actitudes) y el saber hacer (metodología).

Las aptitudes intelectuales que posee el estudiante determinan en principio sus logros escolares.

Entre las actitudes o disposiciones con que el estudiante debe enfrentar el medio escolar tenemos: la motivación, la constancia y el esfuerzo, todos necesarios para potenciar la capacidad de aprender.

El papel del docente como mediador en el sistema educativo ocupa uno de los espacios influyentes para el rendimiento escolar. Es función del docente promover la motivación por la educación, tanto en los estudiantes como en los padres de familia; de tal manera que, en equipo, se alcance el objetivo común que es un mejor rendimiento escolar.

Factores que influyen en fatiga mental

- i. Mala alimentación.
- ii. No dormir lo necesario.
- iii. Problemas familiares.
- iv. Maltrato psicológico y físico.

v. Ambiente escolar desagradable originado por las instalaciones escolares, los maestros y compañeros de clases.

Los profesores deben combatir estos factores diariamente, con el objetivo de ayudar a los estudiantes a mejorar su rendimiento escolar.

5. LA FÍSICA

La Física es una ciencia natural que estudia las propiedades del espacio, el tiempo, la materia y la energía, así como sus interacciones.

6. FÍSICA CLÁSICA

La Física Clásica se encarga del estudio de aquellos fenómenos que ocurren a una velocidad relativamente pequeña comparada con la velocidad de la luz en el vacío y cuyas escalas espaciales son muy superiores al tamaño de átomos y moléculas.

Entre sus ramas de estudio tenemos la mecánica, el electromagnetismo, la óptica, la dinámica de fluidos, la cinemática.

La Física Clásica tradicionalmente se estudia en el Ciclo Básico y Ciclo Diversificado del Nivel Medio. Se estudian los fenómenos, tales como caída libre, el movimiento rectilíneo uniforme, uniformemente variado y circular.

7. PRINCIPIOS DE FÍSICA

Según la (Real Academia Española), “principios son las primeras proposiciones que deben considerarse verdaderas al inicio del estudio de una ciencia”.

a. PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA: La energía no se crea ni se destruye, únicamente se transforma.

b. PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA MATERIA: La materia no se crea ni se destruye, únicamente se transforma.

c. PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES: El principio de Arquímedes afirma que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso del fluido desalojado.

d. PRINCIPIO DE PASCAL: Un cambio de presión, aplicado a un fluido en reposo dentro de un recipiente, se transmite sin alteración a través de todo el fluido. Es igual en todas las direcciones y actúa mediante fuerzas perpendiculares a las paredes que lo contienen.

8. MEDIDAS Y CONVERSIONES

Con los inicios de la existencia del ser humano nació también la necesidad de medir y fue la comparación, la forma primitiva que tuvo de resolver esta necesidad. Pero a medida que creció la necesidad de hacer mejores mediciones, la mente creativa del hombre desarrolló formas cada vez más sofisticadas de medir; de la comparación rudimentaria se llegó a las formas actuales de medir; por ejemplo, para las distancias, hoy en día se puede hacer uso de señales de radio detectadas por radar.

Con el transcurrir de los siglos, diferentes culturas crearon sus patrones de comparación para efectuar sus propias medidas, muchas de las cuales subsisten a pesar del tiempo.

Actualmente tenemos dos sistemas de medidas que predominan a nivel mundial: el sistema internacional y el sistema inglés:

a. SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDAS (SI) O SISTEMA METRICO DECIMAL

El sistema de medidas utilizado en la mayoría de los países del mundo es el sistema métrico decimal.

Este, toma su nombre de su unidad de medida de longitud, el metro. Se introdujo legalmente en Francia en la década de 1790 y a partir de

entonces se generalizó su uso en casi todos los países. El sistema métrico decimal se usa en todo el mundo para trabajos científicos.

i. EL METRO: Originalmente, el metro se definió como una diezmillonésima parte de la distancia entre el ecuador y el polo norte, a lo largo del meridiano de París, pero al descubrir que la Tierra no era totalmente redonda fue necesario hacer una redefinición para el metro, como la distancia entre dos líneas muy finas trazadas en una aleación de una barra de platino e iridio, que hoy se conserva en París. El metro se redefinió por tercera vez como la longitud de onda de la luz roja emitida por una fuente de criptón 86. Sin embargo las medidas de la ciencia moderna requerían una precisión aún mayor y en 1983, se definió como el espacio que recorre un haz de luz en el vacío durante un intervalo de tiempo de $1/299,792,458$ de segundo.

Por el año 1900, el sistema métrico decimal se amplía para convertirse en el sistema MKS (metro-kilogramo-segundo). Más tarde se añadió la unidad electromagnética para formar el sistema MKSA (metro-kilogramo-segundo-amperio). Por ser necesario utilizar medidas más pequeñas se utilizó un sistema submúltiplo que se llama CGS o cegesimal (centímetro-gramo-segundo).

Para expresar múltiplos decimales de las unidades del sistema métrico se emplea una serie de prefijos griegos, mientras que para expresar fracciones decimales se utilizan otros prefijos latinos.

Estados Unidos de América, Inglaterra y países angloparlantes emplean aún un sistema de medidas que utiliza pies, millas, libras o galones, como unidades de medidas.

ii. KILOGRAMO: Es la unidad de masa del Sistema Internacional, equivalente a la de un cilindro de platino-iridio que se conserva en

la Oficina Internacional de Pesos y Medidas de París y, aproximadamente igual a la masa de 1000 centímetros cúbicos de agua a la temperatura de su máxima densidad, cuatro grados centígrados. Su símbolo es kg.

iii. **SEGUNDO:** Es la unidad de tiempo en el Sistema Internacional equivalente a la sexagésima parte de un minuto. Su símbolo es la "s".

9. MOVIMIENTO

Una de las definiciones más simples del movimiento es, según el diccionario Encarta (2007): "*Estado de los cuerpos mientras cambian de posición*".

Se clasifica a los movimientos de acuerdo a ciertas características que marcan la diferencia entre unos y otros, así tenemos por ejemplo:

- a. **Movimiento rectilíneo uniforme:** El que mantiene una velocidad constante.
- b. **Movimiento rectilíneo uniformemente variado:** El que cambia su velocidad uniformemente, como los cuerpos en caída libre atraídos por la gravedad de la Tierra.
- c. **Movimiento circular:** El que se efectúa alrededor de un eje de rotación.
- d. **Movimiento rectilíneo uniforme:** Se caracteriza porque su trayectoria es una línea recta y el módulo, la dirección y el sentido de la velocidad permanecen constantes con respecto al tiempo. Como consecuencia, la aceleración no existe. La ecuación de la posición de un móvil que se desplaza con un movimiento rectilíneo uniforme con una velocidad \vec{v} es: $x = x_0 + \vec{v}t$, en donde x_0 es la posición inicial del móvil. El móvil recorre espacios iguales en tiempos iguales.

e. Movimiento rectilíneo uniformemente variado: El movimiento rectilíneo uniformemente variado se caracteriza porque la velocidad varía proporcionalmente al tiempo. Al cambio de velocidad se le llama aceleración, la que puede ser positiva o negativa.

La ecuación de la velocidad de un móvil que se desplaza con movimiento uniformemente variado es: $v = v_0 + at$, donde v_0 es la velocidad del móvil en el instante inicial. Así la velocidad aumenta cantidades iguales en tiempos iguales.

La ecuación de posición es: $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2} at^2$. Un caso particular muy ilustrativo es el movimiento que tienen los objetos en su caída libre, al caer por la fuerza de gravedad de la Tierra. Es este caso, la aceleración a debe sustituirse por la gravedad g .

c. Movimiento circular uniforme: Este es el movimiento que un móvil realiza en una trayectoria circular y describe arcos iguales en tiempos iguales. La aceleración tangencial aquí no existe. La aceleración normal es constante puesto que el vector velocidad varía constantemente de dirección, mientras que el radio permanece constante.

El ángulo total que barre un móvil que describe un movimiento circular uniforme con velocidad angular ω es: $\theta = \theta_0 + \omega \cdot t$, donde θ_0 es el ángulo barrido por el móvil en el instante inicial.



IMAGEN No. 3
Estrada E, 2009, fotografía

FOTOGRAFÍA QUE MUESTRA EL MOVIMIENTO CIRCULAR DEL AGUA EN UN TANQUE QUE PERTENECE A LA PLANTA DE BOMBEO DE AGUA DEL ATLÁNTICO.

10. MECÁNICA

Microsoft Encarta (2007), define a la Mecánica como una rama de la Física que se ocupa del movimiento de los objetos y de su respuesta a las fuerzas. En la antigüedad, los científicos razonaban, *al seguir las ideas del filósofo y científico griego, Aristóteles*, se explicaba, que una bala de cañón cae porque su posición natural está en el suelo; el Sol, la Luna y las estrellas, describen círculos alrededor de la Tierra, porque los cuerpos se mueven por naturaleza en círculos perfectos.

El físico y astrónomo italiano Galileo reunió las ideas de otros grandes pensadores de su tiempo y empezó a analizar el movimiento a partir de la distancia recorrida, desde un punto de partida y del tiempo que transcurre. Demostró que la velocidad de los objetos que caen aumenta continuamente durante su caída. Esta aceleración es la misma para objetos pesados o ligeros, siempre que no se tenga en cuenta la resistencia del aire (rozamiento).

El matemático y físico británico Isaac Newton mejoró este análisis al definir la fuerza y la masa y relacionarlas con la aceleración. Para los objetos que se desplazan a velocidades próximas a la velocidad de la luz, las leyes de Newton se sustituyen por la teoría de la relatividad de Albert Einstein. Para las partículas atómicas y subatómicas, las leyes de Newton se sustituyen por la teoría cuántica.

Pero para los fenómenos de la vida diaria, las tres leyes del movimiento de Newton son la piedra angular de la dinámica (el estudio de las causas del cambio en el movimiento).

a. CINEMÁTICA

La Cinemática se ocupa de la descripción del movimiento sin tener en cuenta sus causas. La velocidad (la tasa de variación de la posición) se define como la distancia recorrida dividida entre el intervalo de tiempo. La magnitud de la velocidad se denomina celeridad y puede medirse en unidades como kilómetros por hora, metros por segundo.



IMAGEN No. 4
Robert H, Enciclopedia Encarta, Fotografía
Un ultraliviano en vuelo libre
El movimiento de este ultraliviano no se define por dirección alguna, ni tiene una velocidad definida.

La aceleración se define como la tasa de variación de la velocidad: el cambio de la velocidad entre el tiempo en que se produce. Por tanto, la aceleración tiene magnitud, dirección y sentido y se mide en unidades del tipo metros por segundo cada segundo.

En cuanto al tamaño o peso del objeto en movimiento, no se presentan problemas matemáticos si el objeto es muy pequeño en relación con las distancias consideradas. Si el objeto es grande, se emplea un punto que se llama centro de masa, cuyo movimiento puede considerarse

característico de todo el objeto. Si el objeto gira, muchas veces conviene describir su rotación en torno a un eje que pasa por el centro de masa.

Existen varios tipos especiales de movimiento fáciles de describir. En primer lugar, aquel en el que la velocidad es constante. En el caso más sencillo, la velocidad podría ser nula y la posición no cambiaría en el intervalo de tiempo.

Si la velocidad es constante, la velocidad media (o promedio) es igual a la velocidad en cualquier instante. Si el tiempo t se mide con un reloj que se pone en marcha con $t = 0$, la distancia “ d ” recorrida a velocidad constante “ v ” será igual al producto de la velocidad por el tiempo: $\vec{d} = vt$.

Otro tipo de movimiento es aquel que mantiene constante la aceleración. Como la velocidad varía, hay que definir la velocidad instantánea, que es la velocidad en un instante. En el caso de una aceleración “ a ” constante, se considera una velocidad inicial nula ($v = 0$ en $t = 0$), la velocidad instantánea será $v = at$.

La distancia recorrida durante ese tiempo será $\vec{d} = 1/2at^2$.

Esta ecuación muestra una característica importante: la distancia depende del cuadrado del tiempo (t^2 , o “ t al cuadrado”, es la forma breve de escribir $t \times t$).

Un objeto pesado que cae libremente (sin influencia de la fricción del aire) cerca de la superficie de la Tierra experimenta una aceleración constante. En este caso, la aceleración es aproximadamente de 9,8 m/s cada segundo. Al final del primer segundo, una pelota habría caído 4,9 m y tendría una velocidad de 9,8 m/s. Al final del siguiente segundo, la pelota habría caído 19,6 m y tendría una velocidad de 19,6 m/s.

b. PRIMERA LEY DE NEWTON: La primera ley de Newton afirma que si la suma vectorial de las fuerzas que actúan sobre un objeto es cero, el objeto permanecerá en reposo o seguirá moviéndose a velocidad constante. El que la fuerza ejercida sobre un objeto sea cero, no significa necesariamente que su velocidad sea cero. Si no está sometido a ninguna fuerza (en donde se incluye el rozamiento), un objeto en movimiento seguirá desplazándose a velocidad constante.

c. SEGUNDA LEY DE NEWTON: La segunda ley de Newton relaciona la fuerza total y la aceleración. Una fuerza neta ejercida sobre un objeto lo acelerará, es decir, cambiará su velocidad. La aceleración será proporcional a la magnitud de la fuerza total y tendrá la misma dirección y sentido que ésta. La constante de proporcionalidad es la masa “ m ” del objeto $F = ma$.

En el Sistema Internacional de Unidades (conocido también como SI), la aceleración “ a ” se mide en metros por segundo cuadrado, la masa “ m ” se mide en kilogramos, y la fuerza F en newtones. Un newton se define como la fuerza necesaria para suministrar a una masa de 1 kg una aceleración de 1 metro por segundo cada segundo.

Un objeto con mayor masa que otro requerirá una fuerza mayor para lograr una aceleración igual en ambos cuerpos. Lo asombroso es que la masa, que mide la inercia de un objeto (su resistencia a cambiar la velocidad), también mide la atracción gravitacional que ejerce sobre otros objetos.

Resulta sorprendente y tiene consecuencias profundas, que la propiedad inercial y la propiedad gravitacional esté determinada por una misma cosa.

Este fenómeno supone que es imposible distinguir si un punto está en un campo gravitatorio o en un sistema de referencia acelerado. Einstein

hizo de esto una de las piedras angulares de su teoría general de la relatividad, que es la teoría de la gravitación actualmente aceptada.

d. LA TERCERA LEY DE NEWTON: La tercera ley de Newton afirma que cuando un objeto ejerce una fuerza sobre otro, este otro objeto ejerce también una fuerza sobre la primera.

La fuerza que ejerce el primer objeto sobre el segundo debe tener la misma magnitud que la fuerza que el segundo objeto ejerce sobre el primero, pero con sentido opuesto.

Por ejemplo, en una pista de patinaje sobre hielo, si un adulto empuja suavemente a un niño, no sólo existe la fuerza que el adulto ejerce sobre el niño, sino que el niño ejerce una fuerza igual pero de sentido opuesto sobre el adulto. Sin embargo, como la masa del adulto es mayor, su aceleración será menor.

La tercera ley de Newton también implica la conservación del momento lineal, el producto de la masa por la velocidad. En un sistema aislado, sobre el que no actúan fuerzas externas, el momento debe ser constante. En el ejemplo del adulto y el niño en la pista de patinaje, sus velocidades iniciales son cero, por lo que el momento inicial del sistema es cero. Durante la interacción operan fuerzas internas entre el adulto y el niño, pero la suma de las fuerzas externas es cero. Por tanto, el momento del sistema tiene que tener valor nulo. Después de que el adulto empuje al niño, el producto de la masa grande y la velocidad pequeña del adulto debe ser igual al de la masa pequeña y la velocidad grande del niño. Los momentos respectivos son iguales en magnitud pero de sentido opuesto, por lo que su suma es cero.

Los motores de reacción de los aviones como el que se ilustra a continuación son el ejemplo clásico de la tercera ley de Newton.

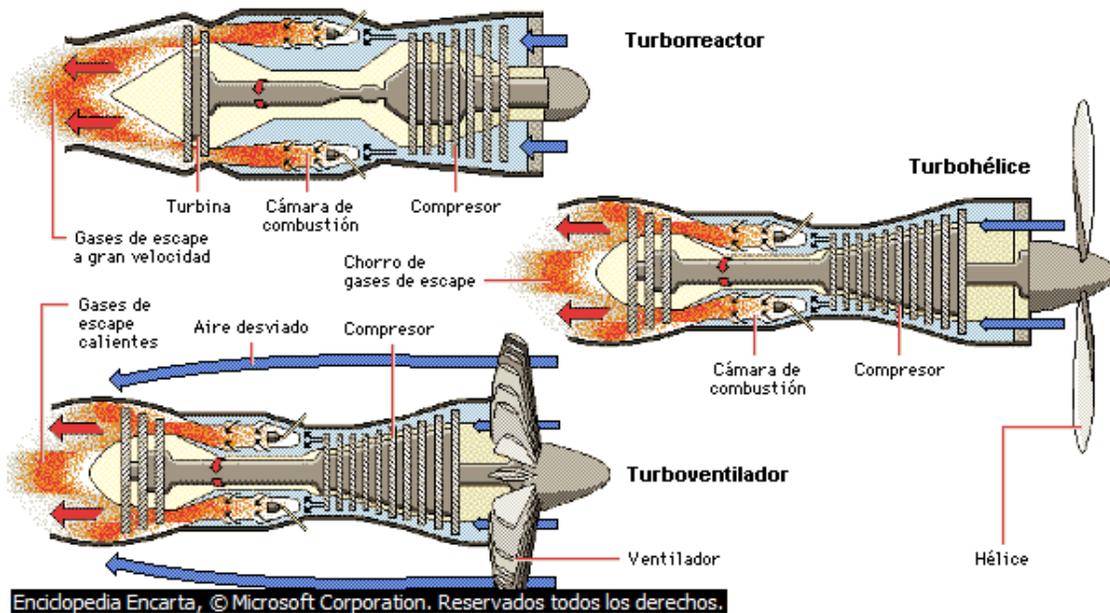


IMAGEN No. 5
Enciclopedia Encarta, 2007
Tres diferentes tipos de turbinas

11.BOMBA

“Bomba (máquina), dispositivo que se emplea para elevar, transferir o comprimir líquidos y gases”.

A continuación se describen cuatro grandes tipos de bombas para líquidos. En todas ellas se toman medidas para evitar la cavitación (formación de un vacío), que reduciría el flujo y dañaría la estructura de la bomba. Las bombas empleadas para gases y vapores suelen llamarse compresores. Al estudio del movimiento de los fluidos se denomina dinámica de fluidos.

a. BOMBA DE PISTONES

Las bombas alternativas están formadas por un pistón que oscila en un cilindro con válvulas para regular el flujo de líquido hacia el cilindro y

desde este. Estas bombas pueden ser de acción simple o de acción doble. En una bomba de acción simple, el bombeo sólo se produce en un lado del pistón, como en una bomba impelente común, en la que el pistón se mueve arriba y abajo manualmente. En una bomba de doble acción, el bombeo se produce en ambos lados del pistón, como por ejemplo, en las bombas eléctricas o de vapor para alimentación de calderas, empleadas para enviar agua a alta presión a una caldera de vapor de agua.

b. BOMBAS CENTRÍFUGAS

Las bombas centrífugas, también denominadas rotativas, tienen un rotor de paletas giratorio sumergido en el líquido. El líquido entra en la bomba cerca del eje del rotor y las paletas lo arrastran hacia sus extremos, a alta presión. El rotor también proporciona al líquido una velocidad relativamente alta que puede transformarse en presión en una parte estacionaria de la bomba, conocida como difusor. En bombas de alta presión pueden emplearse varios rotores en serie y los difusores posteriores a cada rotor pueden contener aletas de guía para reducir poco a poco la velocidad del líquido. En las bombas de baja presión, el difusor suele ser un canal en espiral cuya superficie transversal aumenta de forma gradual para reducir la velocidad. El rotor debe cebarse antes de empezar a funcionar, es decir, debe estar cubierto de líquido cuando se arranca la bomba. Esto puede lograrse colocando una válvula de retención en el conducto de succión que mantiene el líquido en la bomba, cuando el rotor no gira. Si esta válvula pierde la presión, puede ser necesario cebar la bomba y debe introducirse líquido desde una fuente externa, como el depósito de salida. Por lo general, las bombas centrífugas tienen una válvula en el conducto de salida para controlar el flujo y la presión.

En el caso de flujos bajos y altas presiones, la acción del rotor es en gran medida radial. En flujos más altos y presiones de salida menores, la dirección de flujo en el interior de la bomba es más paralela al eje del rotor (flujo axial). En ese caso, el rotor actúa como una hélice. La transición de un tipo de condiciones a otro es gradual y, cuando las condiciones son intermedias, se habla de flujo mixto.

c. BOMBA DE ENGRANAJES

Esta es una bomba de alta presión y su uso clásico es bombear aceite en los motores de automóvil. Un dispositivo corriente de este tipo es la bomba de engranajes, formada por dos ruedas dentadas engranadas entre sí. El primero que inventó una bomba similar fue el matemático y físico griego Arquímedes, después del año 300 antes de Cristo.

En todas estas bombas, el líquido se descarga en una serie de pulsos y no de forma continua, por lo que hay que cuidar que no aparezcan condiciones de resonancia en los conductos de salida, que podrían dañar o destruir la instalación. En las bombas alternativas se colocan, con frecuencia, cámaras de aire en el conducto de salida para reducir la magnitud de estas pulsaciones y hacer que el flujo sea más uniforme.

d. BICI BOMBA

Es un sistema en donde un mecanismo de bicicleta se adapta para convertir la energía humana en energía mecánica, para accionar una bomba que puede ser de cualquier tipo.

e. LA BOMBA DE MECATE O LAZO

Es un tipo de bomba en donde su parte principal está formada por un lazo, que por medio de algún mecanismo, se desliza dentro de un tubo. Este lazo tiene nudos a cierta distancia y en cada nudo se coloca un

pistón que se desliza en forma cíclica dentro del tubo que arrastra el agua delante de los pistones y nudos.

El tipo de bomba a que se refiere el título se utiliza en las áreas rurales de Centro América, en donde los recursos económicos son escasos pero hay mano de obra barata y materiales para la fabricación de las mismas.

Su tiempo de vida es de varios años y su uso es más general.

Su costo de mantenimiento es bajo ya que el mismo usuario la repara.



IMAGEN No. 6
Fredy S. Tesis, Fotografía
FOTOGRAFÍA DE UNA BOMBA DE MECATE

12. TURBIDEZ DEL AGUA

Se entiende por turbidez a la falta de transparencia de un líquido, debido a la presencia de partículas en suspensión.

Cuanto más sólidos en suspensión haya en el líquido generalmente se hace referencia al agua más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua; cuanto más turbia, menor será su calidad.

a. CAUSAS DE LA TURBIDEZ DEL AGUA

Hay varios factores que influyen en la turbidez del agua. Algunos de estos son:

- i. Presencia de fitoplancton y / o crecimiento de las algas.
- ii. Presencia de sedimentos procedentes de la erosión.
- iii. Presencia de sedimentos suspendidos del fondo (frecuentemente revueltos por peces.

b. LÍMITE DE TURBIDEZ DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Según la Comisión Guatemalteca de Normas, (COGUANOR), la turbidez del agua para consumo humano no debe superar, en ningún caso, las 5 **UTN** (unidades de turbidez nefelométricas), (norma COGUANOR 29001, Agua Potable, Ministerio de Economía, 2005) en por lo menos 95% de las muestras diarias de cualquier mes. A partir del 1 de enero de 2002, en los estándares de los EEUU, la turbidez no debe superar 1 UTN y no debe superar 0.3 en 95% de las muestras diarias de cualquier mes.

13. PLANTA DE AGUA DEL ATLÁNTICO

a. COLONIAS QUE SE ABASTECEN DEL AGUA DEL ATLÁNTICO

Hace cuarenta años la población de la ciudad escasamente rebasaba el límite del puente Belice, por lo que la planta del Atlántico proveía casi todo el suministro de agua para la ciudad. Sin embargo, hoy día es mínima la parte abastecida por este proyecto y se debe al crecimiento

de la población de la ciudad. Hoy se abastecen las poblaciones del área nor-oriental del municipio de Guatemala.

Áreas abastecidas por la planta de agua del Atlántico

- i. Colonia Maya
- ii. Colonia Lomas del Norte
- iii. Colonias San Rafael I, II, y III
- iv. Colonia Pinares de San Rafael
- v. Colonia Kennedy
- vi. Colonia Pinares del Norte
- vii. Colonia Hermano Pedro
- viii. Colonias San Pascual 1, 2, y 3
- ix. El Mirador de La Cruz
- x. Colonia Casatenango
- xi. Colonia Juana de Arco
- xii. Aldea Lo de Rodríguez

Y todos los habitantes a ambas orillas de la carretera al Atlántico, desde la colonia Juana de Arco, hasta la aldea El Fiscal, del municipio de Palencia.

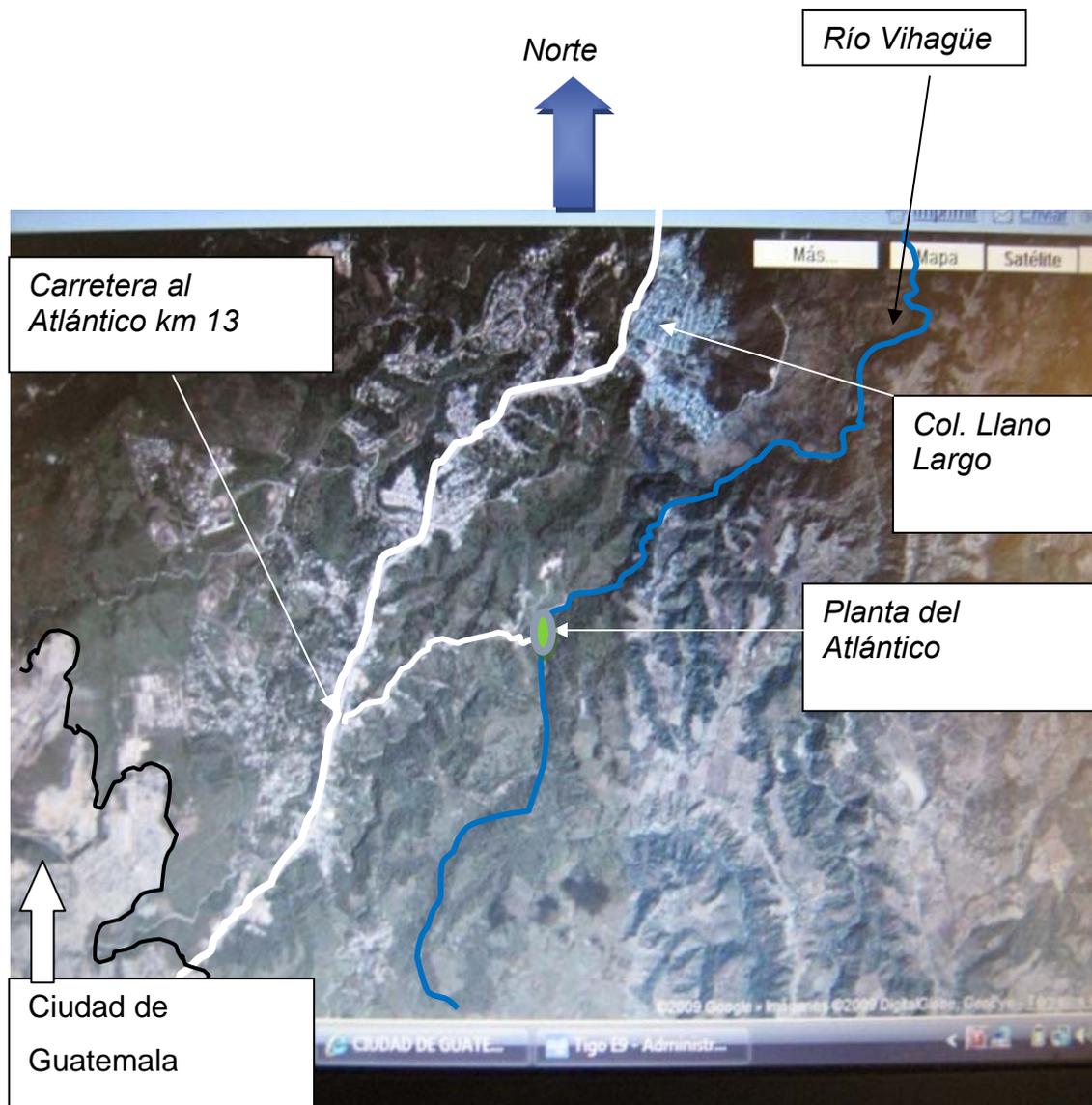
b. PLANO DE UBICACIÓN DE LA PLANTA DE AGUA DEL ATLÁNTICO*FOTOGRAFÍA SATELITAL RETOCADA*

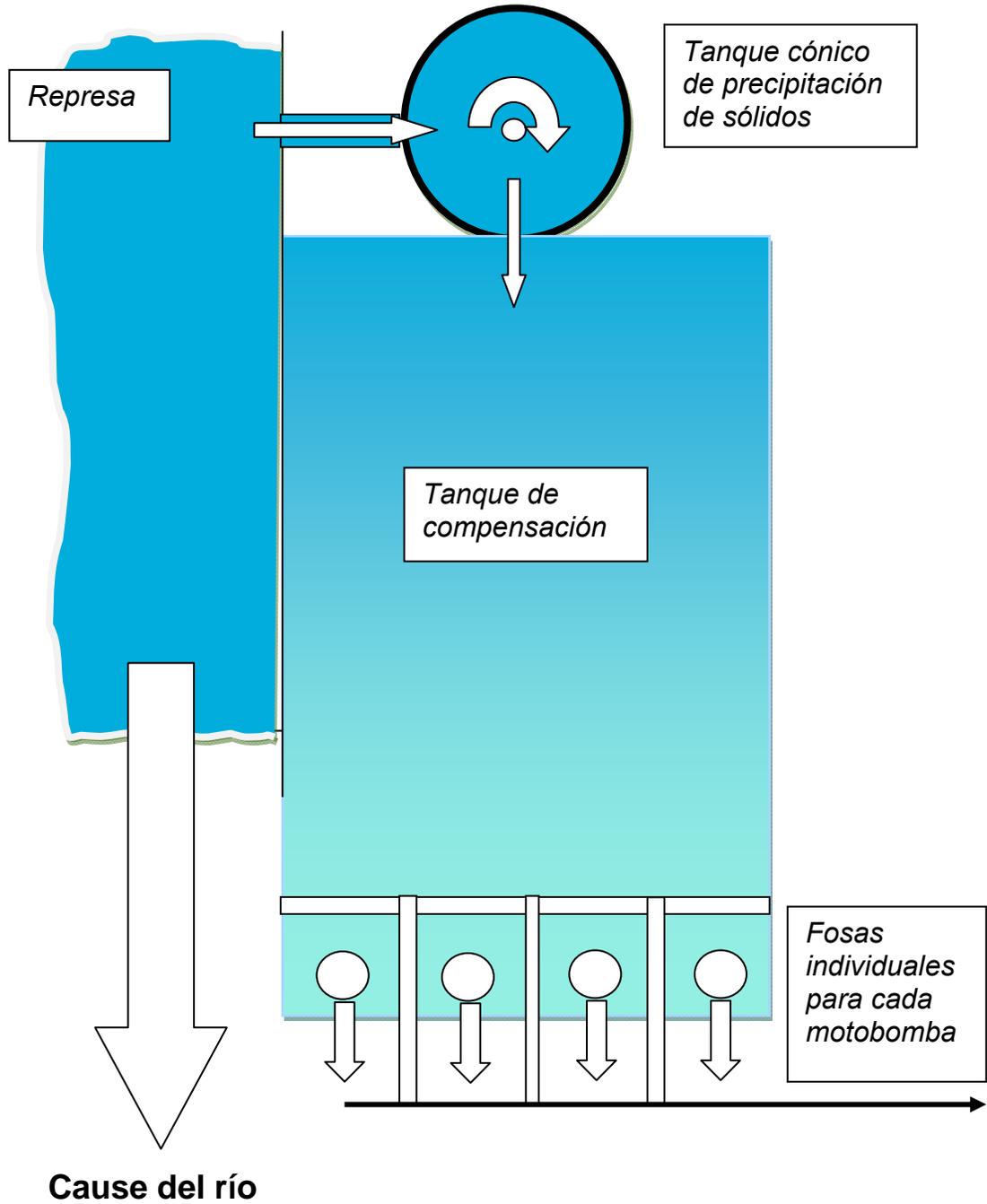
IMAGEN No. 7
Estrada E, 2009, fotografía

c. VISTA PANORÁMICA DE LA PLANTA DE AGUA DEL ATLÁNTICO

Fotografía tomada el día viernes 13 de febrero de 2009. Puede apreciarse la turbidez del agua de la que se dispone en el río y los tanques, tanto el circular como el rectangular.



IMAGEN No. 8
Estrada E, 2009, fotografía
Obsérvese que el grado de turbidez del agua es notable a simple vista.

d. DISEÑO PLANTA DE AGUA DEL ATLÁNTICO:

Estrada E, 2009, diseño

e. FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE AGUA DEL ATLÁNTICO

El agua es retenida en el cauce del río por una represa artificial de concreto, reforzada a todo lo ancho que este permite.

Por medio de una compuerta manual, el agua se hace fluir hacia un depósito de forma cónica, de 3.50 m de profundidad y 7.00 m de diámetro, en donde por su diseño, el agua forma un remolino que separa gran porcentaje de los sólidos que acompañan al líquido.

En seguida, el agua pasa al reservorio o tanque de compensación de 44.00 metros de largo, 20.00 metros de ancho y 7.00 metros de profundidad. Seis mil ciento sesenta metros cúbicos de agua están disponibles en este punto, de donde las bombas succionan el agua hacia otras instalaciones ubicadas a 8.00 km. de distancia, en donde se lleva a cabo el proceso de potabilización.

El sistema completo de bombas funciona al 75% de su capacidad y hace fluir un caudal de 1100 metros cúbicos por hora.

En el invierno, a pesar de que el caudal del río es mayor a causa de más sólidos en el agua, este flujo se reduce sustancialmente.

CAPÍTULO III.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En primer lugar se determinó la metodología que utilizan los estudiantes y profesores del Instituto Nacional de Educación Básica de telesecundaria La Cebadilla que es uno de los objetivos específicos de esta investigación.

Para el efecto se elaboró una hoja encuesta con 10 cuestionamientos en donde los estudiantes y profesores contestaron con una x en el recuadro destinado para el efecto teniendo a la vista cuatro opciones elegibles para responder.

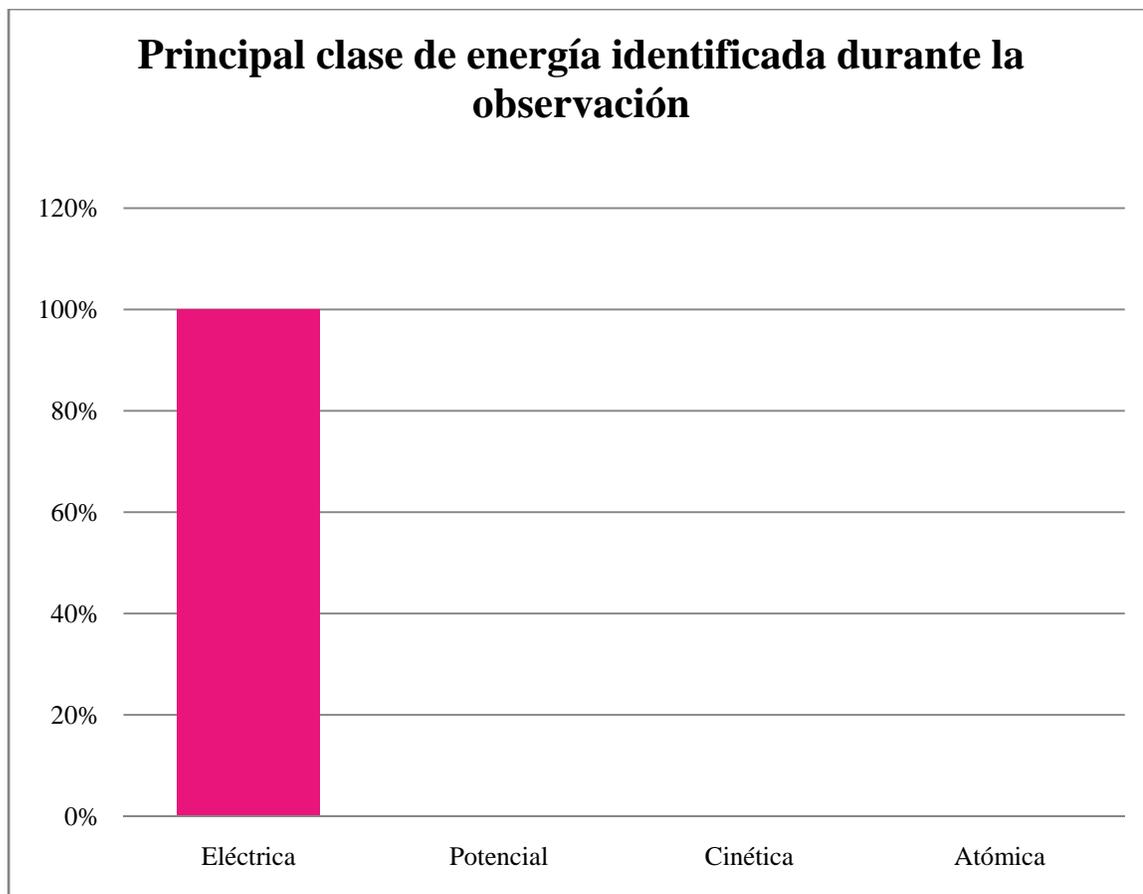
La encuesta fue resuelta por 28 estudiantes que al momento se encontraban en las clases del instituto y dos profesores.

1. En el INEBT, La Cebadilla, se utiliza variedad técnicas de enseñanza aprendizaje.
2. La técnica más utilizada es la clase magistral, según respuestas de los estudiantes.
3. A criterio de los profesores, se utiliza variedad de técnicas de enseñanza aprendizaje, repartiendo el tiempo en forma equitativa entre estas.

A continuación las gráficas que nos facilitan la interpretación rápida de los resultados.

GRÁFICA No. 1

Principal clase de energía identificada durante la observación:



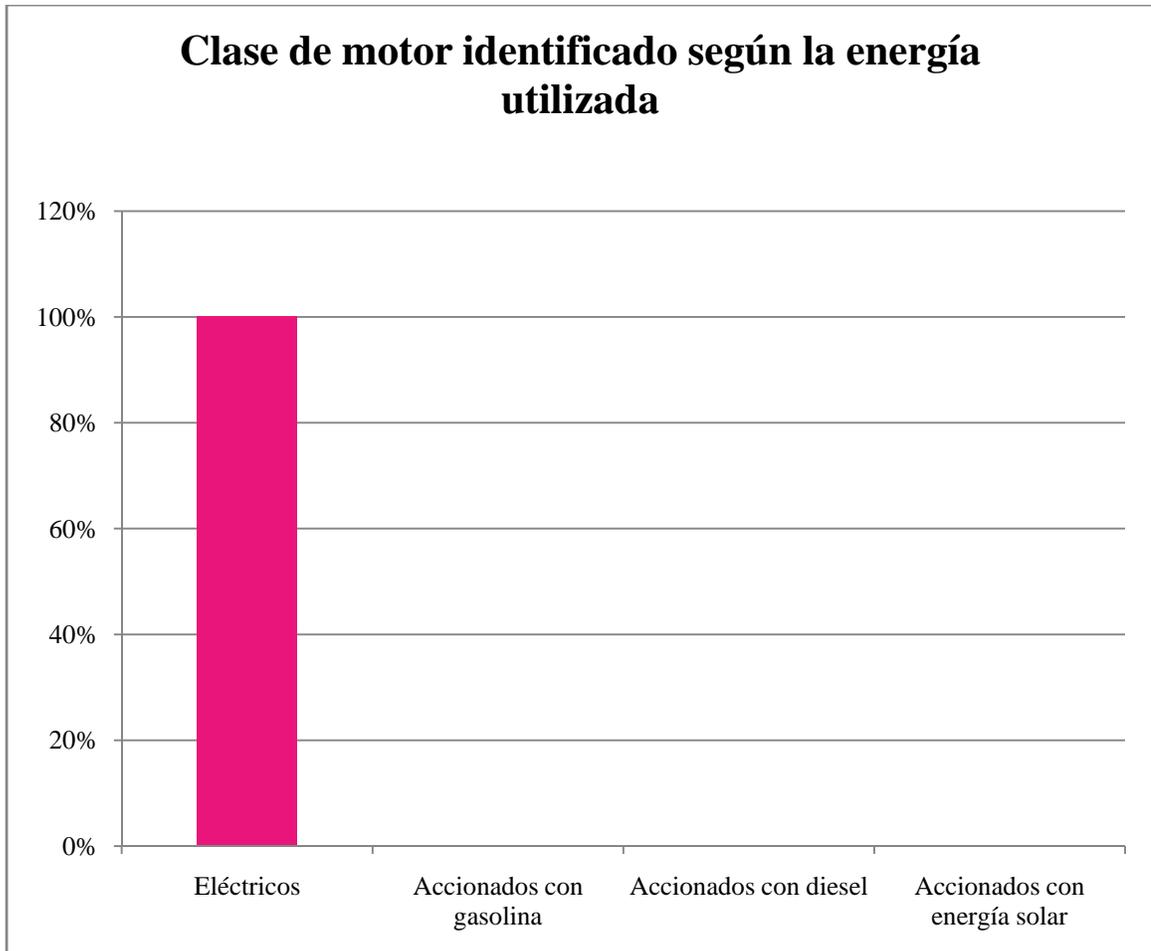
Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

El 100% de estudiantes contestó que la energía eléctrica es la utilizada en la planta de agua.

GRÁFICA No. 2

Clase de motor identificado según la energía utilizada:



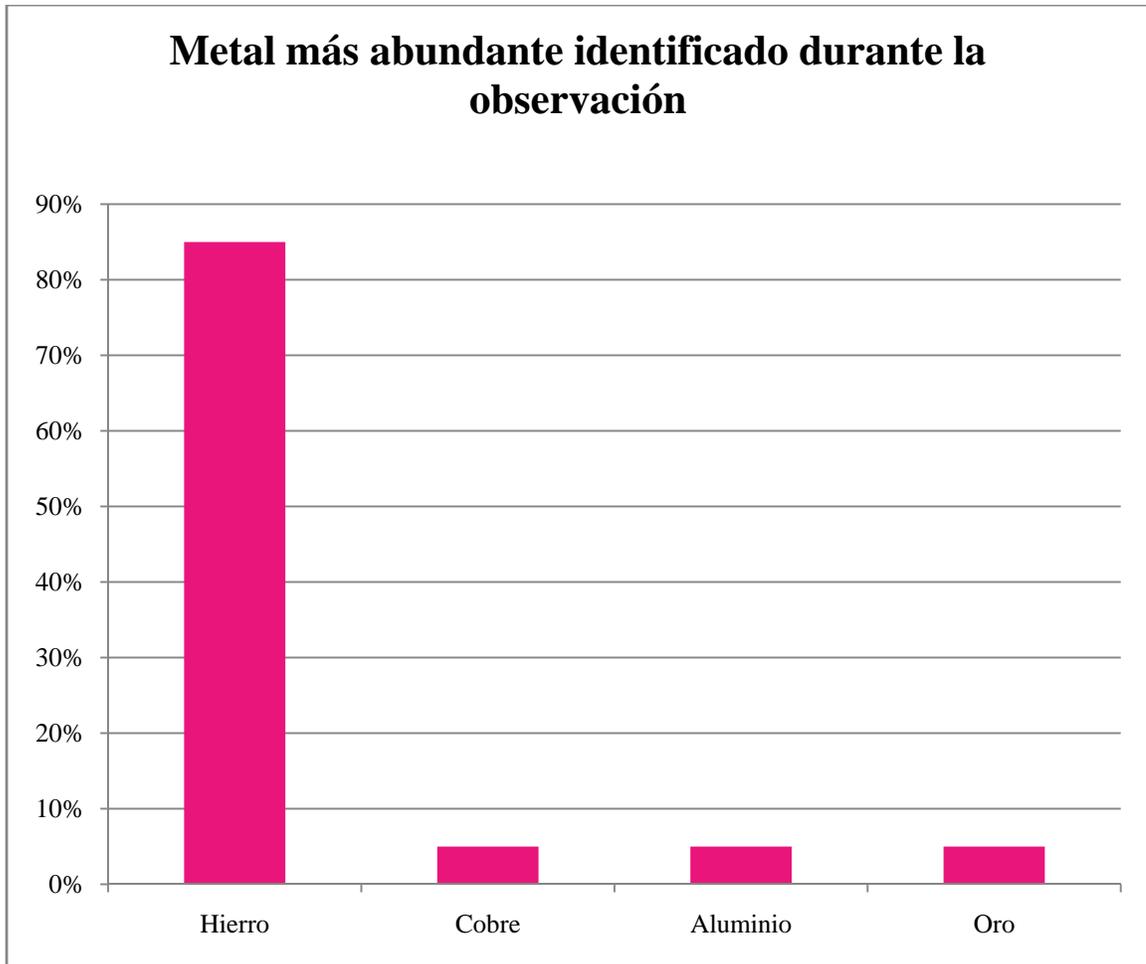
Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

El 100% de los estudiantes respondieron que los motores de la planta de agua, en su totalidad, son eléctricos.

GRÁFICA No. 3

Metal más abundante identificado durante la observación:



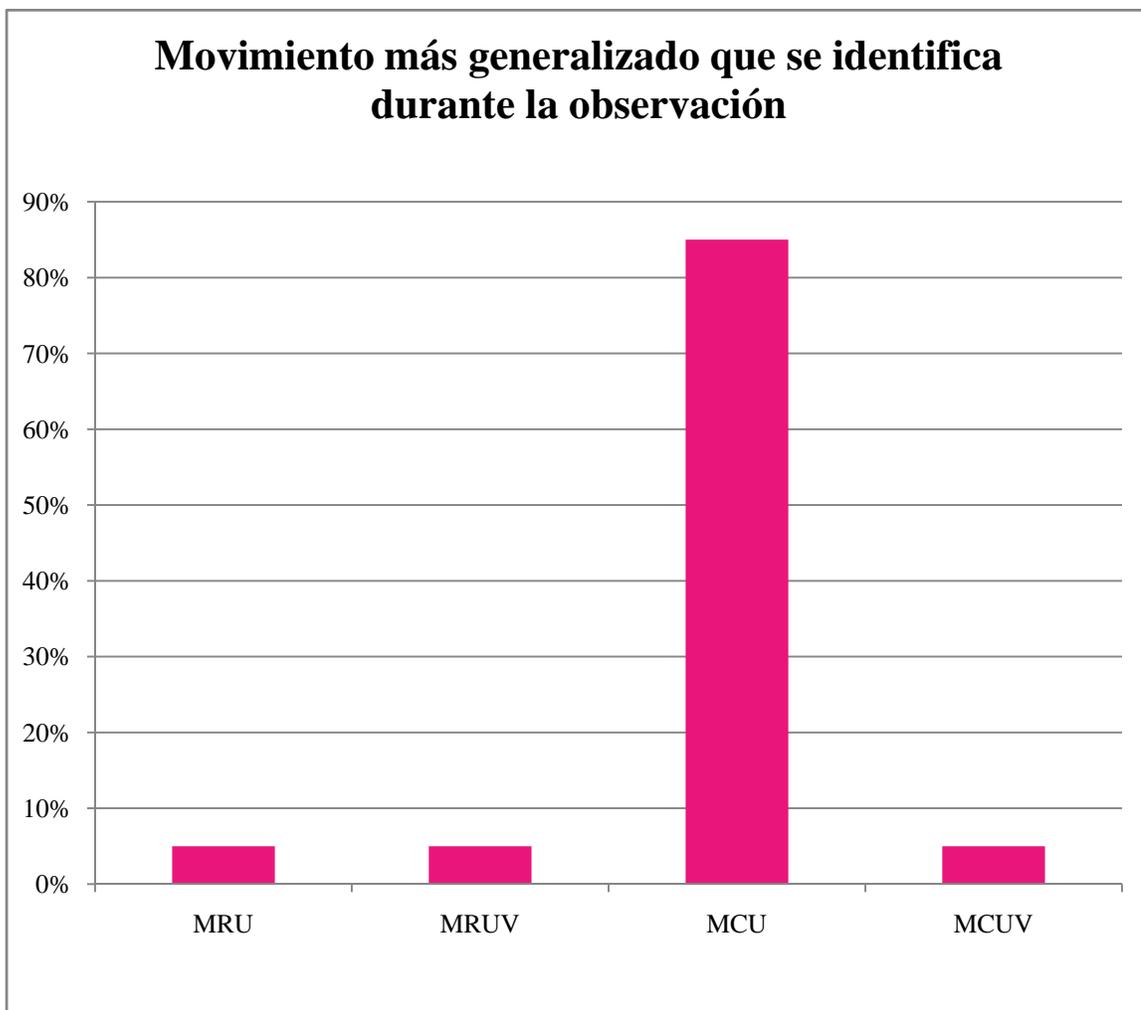
Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

El 85% de los observadores concluyen que el hierro es el metal que más se utiliza en la planta de agua.

GRÁFICA No. 4

Movimiento más generalizado que se identifica durante la observación:



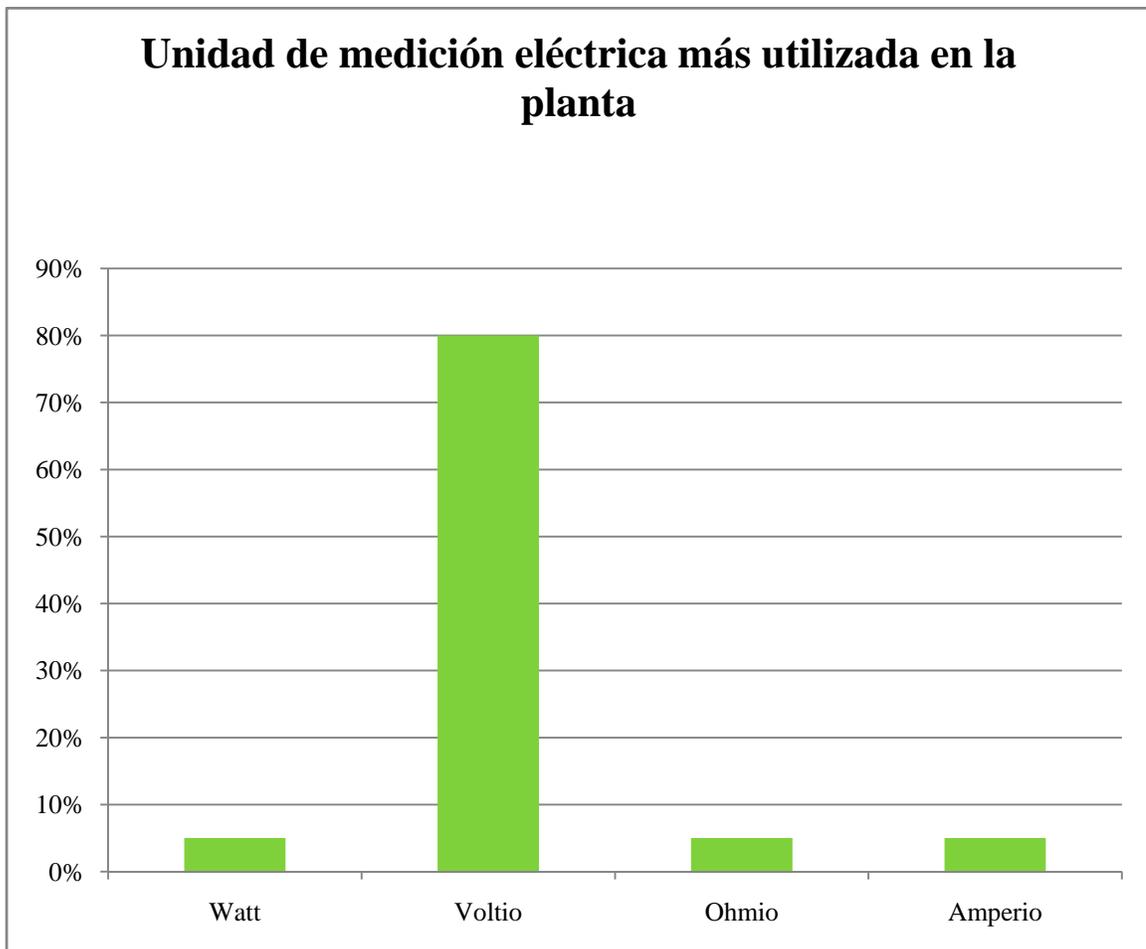
Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

El 85% de los estudiantes contestaron que el movimiento que más se observó fue el movimiento circular uniforme (MCU).

GRÁFICA No. 5

Unidad de de medición eléctrica más utilizada en la planta:



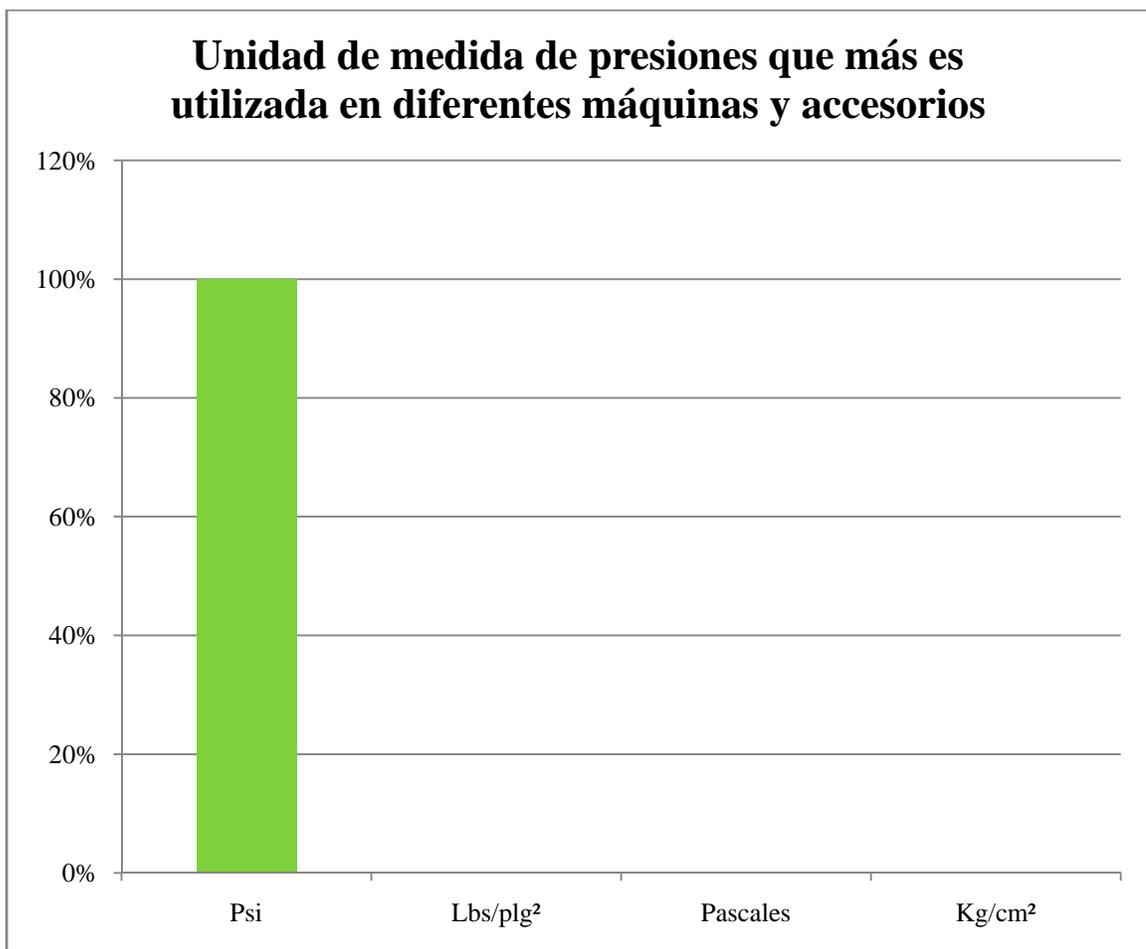
Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

El 80% de los estudiantes encontró la palabra voltio escrita en placas informativas.

GRÁFICA No. 6

Unidad de medida de presiones que más es utilizada en diferentes máquinas y accesorios:



Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

La mayoría de los observadores refieren que la presión se lee en psi.

GRÁFICA No. 7

Estado de la materia más observado:



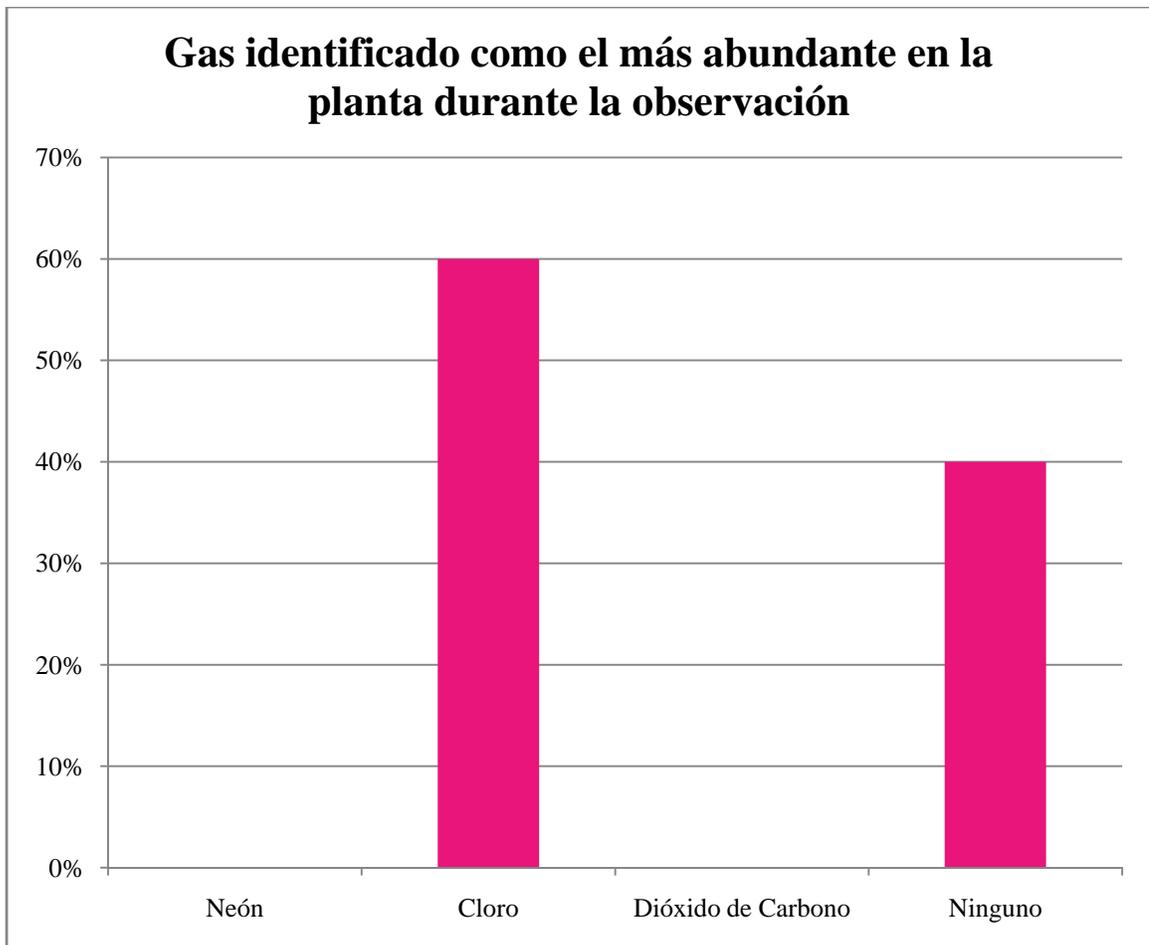
Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

El 95% de los observadores refieren que el estado de la materia que más se observa es el líquido.

GRÁFICA No. 8

Gas identificado como el más abundante en la planta durante la observación:



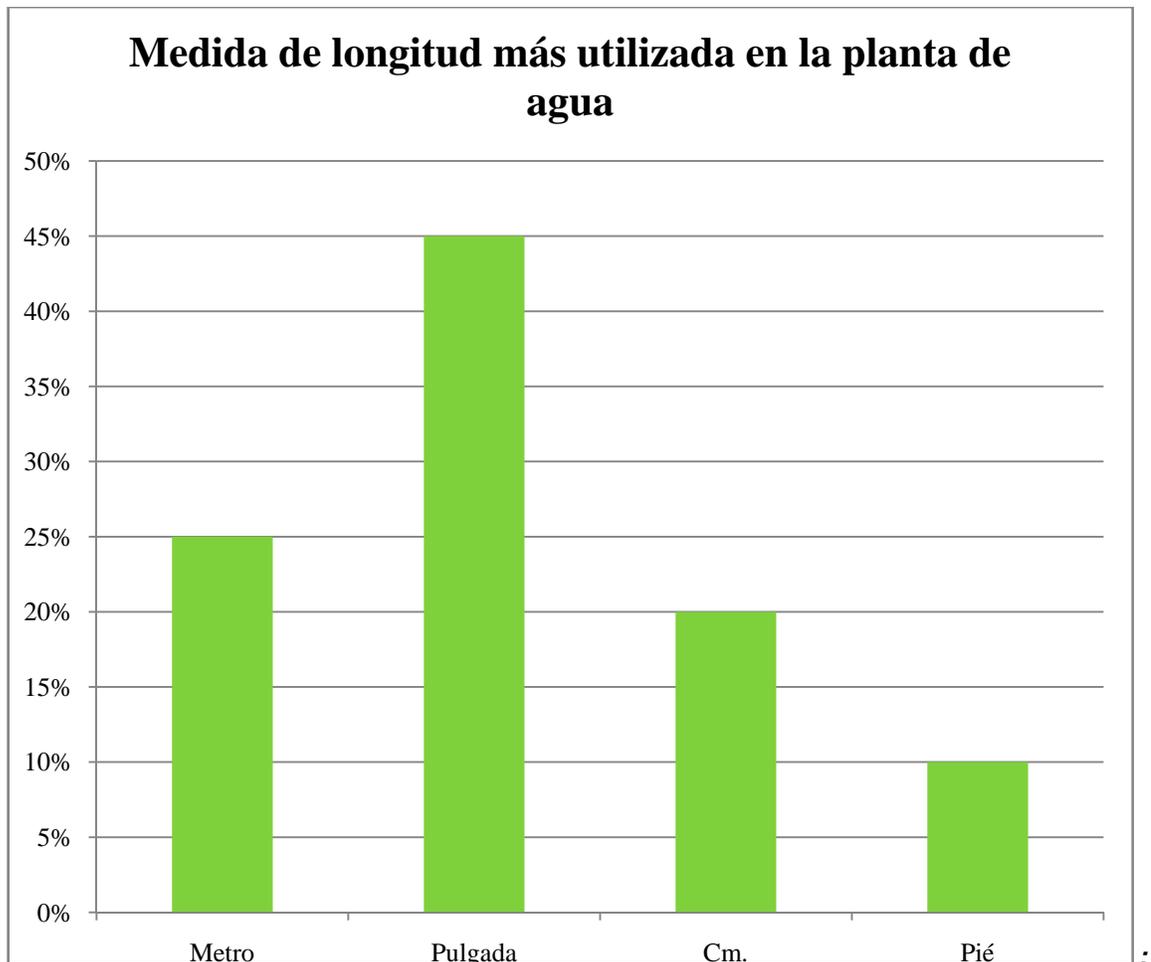
Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

El 60% de observadores respondieron que el cloro es el gas que más se utiliza en la planta de agua.

GRÁFICA No. 9

Medida de longitud más utilizada en la planta de agua:



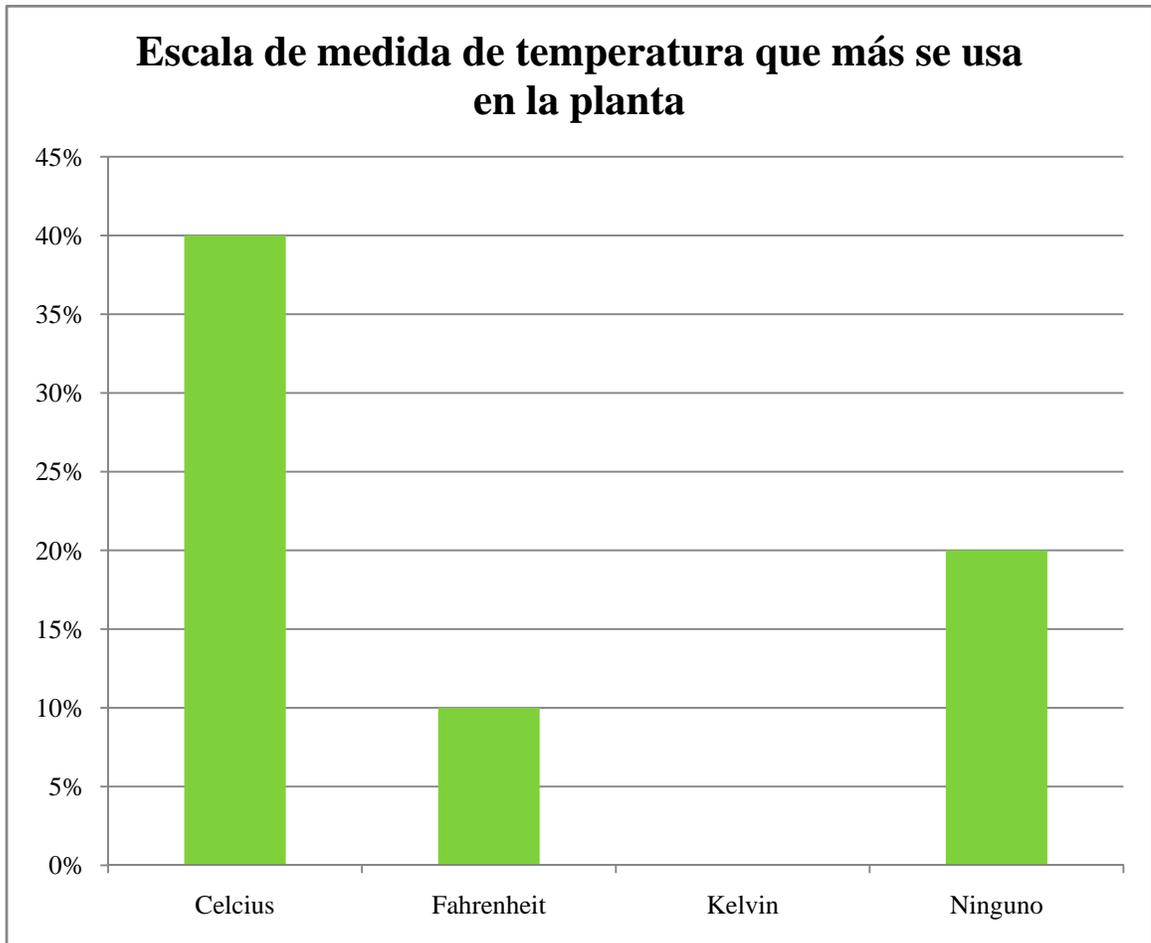
Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

El 45% de los observadores manifiestan que la medida que más se utiliza en la planta es la pulgada.

GRÁFICA No. 10

Escala de medida de temperatura que más se usa en la planta:



Resultado del cuestionario entrevista a los estudiantes.

OBSERVACIONES:

El 40% de observadores indican que la temperatura se mide en grados Celsius.

El 30% de los observadores no marcaron ninguna opción del cuestionario entrevista.

CUADRO DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO ENTREVISTA

		Porcentaje de calificaciones del cuestionario entrevista			
		Número de opción.			
No.	Temas de la pregunta	1	2	3	4
1	Principal clase de energía identificada durante la observación:	100	0	0	0
2	Clase de motor identificado según la energía utilizada:	100	0	0	0
3	Metal más abundante identificado durante la observación:	85	5	5	5
4	Movimiento más generalizado que se identifica durante la observación:	5	5	85	5
5	Unidad de medición eléctrica más utilizada en la planta:	5	80	5	5
6	Unidad de medida de presiones que más es utilizada en diferentes máquinas y accesorios:	100	0	0	0
7	Estado de la materia más observado:	5	95	0	0
8	Gas identificado como el más abundante en la planta durante la observación:	0	60	0	40
9	Medida de longitud más utilizada en la planta de agua:	25	45	20	10
10	Escalas de medida de temperatura que más se usan en la planta:	40	10	0	20

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO ENTREVISTA

a. Principal clase de energía identificada durante la observación:

Los estudiantes pudieron observar los diferentes usos de la electricidad y los beneficios que el ser humano puede obtener de esta fuente de energía.

b. Clase de motor identificado según la energía utilizada:

Primero los estudiantes se sorprendieron de ver los grandes motores necesarios para accionar las bombas que elevan el agua desde el nivel de la cuenca del río hasta su lugar de purificación. Luego conocieron los diferentes tamaños de motores y los múltiples usos que le encontraron.

c. Metal más abundante identificado durante la observación:

Aunque muy probablemente ya habían tenido en sus manos algunos metales, solo los habían visto, no habían puesto atención en ellos y esta fue la oportunidad de observar y aprender. Establecieron la diferencia entre los colores del hierro, el cobre y el aluminio.

d. Movimiento más generalizado que se identificó durante la observación:

Los estudiantes observaron el movimiento lineal de una masa de agua en el tanque de captación, pero coincidieron en que el movimiento

circular uniforme es el más común en las instalaciones, al ver diversos motores eléctricos en funcionamiento.

e. Unidad de medición eléctrica más utilizada en la planta:

Los estudiantes observaron diversos relojes de medición en la sala central de mando y la mayoría coincidió en que la medida más utilizada es el voltio.

f. Unidad de medida para presiones que más es utilizada en diferentes máquinas y accesorios:

Los estudiantes observaron que se utiliza Psi, en los indicadores de presión de agua.

g. Estado de la materia más observado:

Los estudiantes confirmaron que a su alrededor el estado de la materia más abundante es el líquido.

h. Gas identificado como el más abundante en la planta durante la observación:

Los estudiantes tuvieron su primer contacto con la forma embasada del cloro y conocieron su uso como agente desinfectante.

i. Medida de longitud más utilizada en la planta de agua:

El metro es un patrón de medida de longitud muy utilizado en Guatemala y los estudiantes se dieron cuenta de sus aplicaciones diversas dentro del complejo de la planta de agua.

j. Escala de medida de temperatura que más se usa en la planta:

Los estudiantes concluyeron que la escala para medir temperaturas, más utilizada en la planta de agua del Atlántico, es la Celsius.

2. CONCLUSIONES

- a. En el INEBT, La Cebadilla, se utiliza variedad técnicas de enseñanza aprendizaje.
- b. La técnica más utilizada es la clase magistral, según respuestas de los estudiantes.
- c. A criterio de los profesores, se utiliza variedad de técnicas de enseñanza aprendizaje, repartiendo el tiempo en forma equitativa entre estas.
- d. El aprendizaje por observación promueve en los estudiantes el interés por la Física al sentirse fuera del ambiente muy tradicional del aula de clase.

3. RECOMENDACIONES PARA ESTUDIANTES Y MAESTROS DEL INEBT, LA CEBADILLA.

- a. Incluir la técnica de observación dentro de la metodología de aprendizaje de contenidos de Física.
- b. Planificar visitas de observación, como mínimo una vez por mes, a sitios que sustraigan a los estudiantes del aula de clase.
- c. Motivar a los estudiantes y profesores para que hagan de la técnica de observación un soporte para el proceso de enseñanza aprendizaje de contenidos de Física.
- d. Recrear en el aula de clase ó fuera de ella, fenómenos físicos observables, que generen dudas, preguntas y respuestas.
- e. Los maestros deben elaborar listas de cotejo para evaluar fenómenos físicos observables, para que los estudiantes cuenten con una herramienta adecuada que les hará sentirse mejor durante el proceso enseñanza aprendizaje.

REFERENCIAS

- Cardona Solís, M. (2004). *Prevención del bajo rendimiento académico en adolescentes estudiantes del nivel básico del colegio El Manantial, del Municipio de Mixco*. Tesis, EFPEM, USAC, Guatemala.
- Catálogo de Normas Técnicas de Guatemala*. (2009). Obtenido de Catálogo de Normas Técnicas de Guatemala:
<http://www.coguanor.gob.gt/index.php?id=119>
- Chapero, V. (1998). *Metodología de la Investigación*. Guatemala, Guatemala, Guatemala: Ruiz.
- Charles Darwin Biography*. (23 de JULIO de 2009). Obtenido de <http://www.biography.com/people/charles-darwin-9266433>
- Earth, G. (20 de Julio de 2009). *Mapa de Guatemala*. Recuperado el 20 de Julio de 2009, de <http://google earth.com>
- Hernández, R. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, V. (2008). *Metodología Aplicada en los Institutos Nacionales de Educación Básica de Telesecundaria*. Tesis, EFPEM, USAC, Guatemala.
- Microsoft® Encarta® 2009. (20 de julio de 2009). Bomba. Guatemala.
- Microsoft. (10 de julio de 2009). *Torre de Pisa*. Recuperado el 10 de julio de 2009, de Torre de Pisa: <http://torre.duomo.pisa.it/>
- Münch, L., & Angeles, E. (2000). *Métodos y Técnicas de Investigación*. México, México, México: Trillas.

- Muñoz Razo, C. (1998). *Como Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis*. México: Pearson.
- Muñoz Razo, C. (1998). Como Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis. En C. M. Razo, *Como Elaborar y Aserorar una Investigación de Tesis* (pág. 184). México: Pearson.
- Nerici, I. G. (1988). *Hacia una Didáctica General Dinámica*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Resnick, R., & Halliday, D. (1968). *Física*. México: Compañía Editorial Continental, S.A.
- Resnick, R., & Halliday, D. (1969). En *Física para estudiantes de ciencias e ingeniería* (págs. 19-324). México: Compañía Editorial Continental, S.A.
- Sandoval, F. (2007). *Principios de Física Aplicados en el funcionamiento de máquinas fabricadas con partes de bicicleta*. Tesis, EFPEM, USAC, Guatemala.
- Serway, R. A. (1997). *Física*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Wikipedia. (22 de enero de 2009). *Física Clásica*. Recuperado el 22 de julio de 2009, de Física Clásica: <http://es.wikipedia.org/wiki>
- Wikipedia. (2009). *Principio de Arquímedes*. Recuperado el 22 de julio de 2009, de Principio de Arquímedes: <http://www>.
- Wikipedia. (2009). *Principio de Pascal*. Recuperado el 22 de julio de 2009, de Principio de Pascal: <http://eswikipedia.org>

ANEXOS

- Propuesta.
- Cuestionario entrevista para los estudiantes para evaluar la visita de observación
- Glosario
- Siglas y símbolos
- Encuesta para determinar técnica de enseñanza aprendizaje
- Cuadro de resultados de la encuesta
- Gráfica de resultados de encuesta de técnicas de enseñanza
- Cuestionario entrevista para los alumnos para evaluar la visita de observación
- Cuadro MED B, INEB T La Cebadilla
- Gráfica de calificaciones de CUADRO MED B.
- Lista de cotejo del observador hacia los estudiantes de sensaciones actitudinales. en porcentaje.
- Fotografías.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**PROPUESTA PARA HACER VISITAS DE OBSERVACIÓN A LA PLANTA DE
BOMBEO DE AGUA DEL ATLÁNTICO**

Para estudiantes del

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA DE TELESECUNDARIA

LA CEBADILLA

Sugerida por

Eligio de Jesús Estrada Sequén

Licenciado en la Enseñanza de La Matemática y La Física

Guatemala, agosto de 2013

PROPUESTA

PROPUESTA PARA UTILIZAR LA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE DE CONTENIDOS DE FÍSICA PARA ALUMNOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA DE TELESECUNDARIA LA CEBADILLA.

1. INTRODUCCIÓN

La observación es una técnica de investigación que en alguna medida toda persona posee desde su nacimiento. Es necesario, entonces, implementar su uso para el aprendizaje de contenidos de Física, con lo que se persigue lograr un mejor entendimiento de los temas que se desarrollan dentro del salón de clase y, como consecuencia, mejorar las calificaciones.

2. OBJETIVO

Preparar a los alumnos para visitar, en calidad de observación, la planta de bombeo de agua del Atlántico, para que estén en capacidad de llenar un cuestionario-entrevista por cada visita, mientras se efectúa.

3. TEMAS DE FÍSICA DE ACUERDO AL CURRÍCULUM NACIONAL BASE DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

A continuación se definen algunos conceptos de Física proporcionados a los estudiantes con el objetivo de que se familiaricen con principios generales de Física con los que se inicia el aprendizaje de las Ciencias Naturales en el ciclo de Educación Básica.

- a. Física:** es la ciencia que se ocupa de los componentes fundamentales de que está constituido el universo, de las fuerzas que

estos ejercen entre sí y de los efectos causados por éstas. La Física, de la mano con la Matemática ha dado paso al avance de la tecnología.

b. Química: estudia la interacción de los átomos para formar moléculas. Un ejemplo fácil de asimilar ocurre en el proceso de digestión del cuerpo humano.

c. Geología: se conoce también con el nombre de Geofísica y es en esencia el estudio de la Física de la Tierra. Un terremoto es el efecto causado por la pérdida de equilibrio de las fuerzas geológicas.

d. Cinemática: rama de la Física que se ocupa de la descripción del movimiento sin tener en cuenta sus causas. Pensemos en el movimiento de las ruedas de una bicicleta.

e. Astronomía: rama de la Física que estudia el cosmos. Como ejemplo tenemos los eclipses que muchos de nosotros ya hemos observado.

f. Energía: es la capacidad de un sistema físico para realizar un trabajo. Cuando simplemente levantamos una mano de nuestro cuerpo, hemos utilizado energía. La materia posee energía como resultado de su movimiento.

4. CLASES DE ENERGÍA

a. Energía potencial: es la que posee un cuerpo debido a su altura. Como ejemplo tenemos la energía potencial de las caídas de agua que es utilizada para generar energía eléctrica.

b. Energía cinética: Es la que tiene un cuerpo por su velocidad. Cuando un automóvil choca con otro o un obstáculo, su energía cinética es potencialmente peligrosa.

c. Energía radiante: Es aquella surgida por reacciones nucleares como la que ocurre en el Sol.

d. Energía eléctrica: Es la generada por una corriente de electrones a través de un conductor generalmente de cobre. Esta es la que consumimos en nuestros hogares y la que utilizan la mayoría de empresas industriales.

e. Energía térmica: se transfiere de un cuerpo a otro debido a la diferencia de temperaturas. Su unidad de medida es el julio. Simplemente, en nuestro medio es el calor.

f. Trabajo: es el producto de una fuerza aplicada sobre un cuerpo y del desplazamiento del cuerpo en la dirección de la fuerza. Una hormiga realiza un trabajo cuando transporta las hojas de naranjo hacia su nido.

g. Materia: término general que se aplica a todo lo que ocupa espacio y posee los atributos de gravedad e inercia.

h. Gravedad: Fuerza con que la tierra atrae a todos los cuerpos hacia su centro.

i. Inercia: Todo cuerpo tiende a mantener su estado de reposo o movimiento si no hay una fuerza exterior que lo modifique.

j. Principios elementales de Física

i. Principio de conservación de la materia:

La materia no se crea ni se destruye, únicamente se transforma.

ii. Principio de conservación de la energía:

La energía no se crea ni se destruye, únicamente se transforma.

iii. Principio de conservación del momento:

Cuando chocan dos cuerpos, la cantidad de momento permanece constante.

k. Momento: producto de multiplicar masa por velocidad. Cuando dos bolas de billar se chocan en la mesa de juego, sus velocidades cambian, pero su momento permanece constante.

l. Movimiento: sencillamente podemos decir que movimiento es el cambio de posición.

m. Velocidad: se define como la distancia recorrida dividida entre el intervalo de tiempo.

n. Temperatura: es otra forma de energía que no puede verse. Puede sentirse con el tacto o medirse con termómetro. El cuerpo humano consume energía para mantener la temperatura a 37 grados centígrados.

ñ. Metro: unidad de medida para longitudes en el sistema internacional de medidas.

o. Segundo: unidad de medida para el tiempo del sistema inglés y sistema internacional de medidas.

p. Algunas clases de movimientos:

i. Movimiento rectilíneo uniforme (MRU): es el que se da en línea recta y con velocidad uniforme. Como ejemplo podemos poner la velocidad del sonido.

ii. Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV): este movimiento es en línea recta pero con un cambio de velocidad variado en forma uniforme. El ejemplo más claro es la caída libre de los cuerpos. Mientras más altura tenga al soltarlos golpearán el suelo con mayor velocidad.

iii. Movimiento circular uniforme (MCU): piénsese en un ventilador a toda su capacidad de funcionamiento, sin cambios de velocidad.

iv. Movimiento circular uniformemente variado (MCUV): piénsese en el mismo ventilador pero en el momento que se está deteniendo después de quitarle el suministro de energía eléctrica.

q. Ejemplificación de problemas del movimiento rectilíneo uniforme (MRU).

Problema No. 1

Cuando a la distancia explota una bomba de iglesia, por la noche, es factible ver primero la onda de luz y después de algunos segundos oír el sonido. Este es un indicador de que el sonido viaja mucho más lento que la luz. Surge el planteamiento:

¿Qué distancia recorre el sonido en 10 segundos?

Conocimientos previos: la velocidad del sonido en el aire es de 344 m/s.

$t =$ tiempo, $d =$ distancia, $v =$ velocidad, $d = vt$.

Datos con que se cuenta: tiempo $t = 10$ s, velocidad $v = 344$ m/s.

Fórmula de distancia: $d = vt$

Solución: $d = 344 \text{ m/s} * 10 \text{ s.} = 3440 \text{ m.}$

Respuesta: el sonido en 10 s. recorre una distancia de 3440 m.

Problema No. 2

En la planta de agua del Atlántico hay un tanque de captación de agua que tiene 40 metros de largo. Una partícula en la superficie del agua, que puede representarse por una pelota de plástico, recorre medio metro en un minuto.

¿Cuánto tiempo tardará en llegar la pelota de plástico de un extremo al otro del tanque?

$t =$ tiempo, $d =$ distancia, $v =$ velocidad, $d = vt$.

Datos con que se cuenta: tiempo $d = 40\text{m}$, $v = 0.50 \text{ m/min}$.

Fórmula de tiempo: $t = d/v$

Solución: $t = d/v = 40 \text{ m} / 0.50 \text{ m/min}$.

Respuesta: la pelota tarda en recorrer de un extremo a otro del tanque, 80 minutos.

Problema No. 3

Un atleta olímpico recorre la pista de los 100 metros planos en 12 segundos.

¿Cuál es la velocidad en metros por segundo del atleta?

Conocimientos previos: $t =$ tiempo, $d =$ distancia, $v =$ velocidad, $d = vt$.

Datos con que se cuenta: tiempo $t = 12 \text{ s}$, distancia $d = 100 \text{ m}$.

Fórmula de velocidad: $v = d/t$

Solución: $v = 100 \text{ m.} / 12 \text{ s.} = 8.333 \text{ m/s.}$

Respuesta: la velocidad del atleta es de 8.333 metros por segundo.

Problema No. 4

Luisito, un alumno de Telesecundaria, siempre viaja a sus clases en bicicleta y sabe que su velocidad es de 20 km/h. Quiere calcular matemáticamente a qué distancia está su casa del instituto, sabiendo que tarde 15 minutos en efectuar el recorrido.

¿Qué distancia hay entre la casa de Luisito y el instituto de Telesecundaria?

Conocimientos previos: $t = \text{tiempo}$, $d = \text{distancia}$, $v = \text{velocidad}$, $d = vt$.

Datos con que se cuenta: tiempo $t = 15 \text{ min}$, $v = 20 \text{ km/h}$.

Fórmula de distancia: $d = vt$

Solución: $d = vt = 20 \text{ km/h} * 15/60 \text{ h.} = 5 \text{ km}$

Respuesta: La distancia entre la casa y el instituto es de 5 km.

**RECOMENDACIONES QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA PARA
EFECTUAR UNA OBSERVACIÓN EN LA PLANTA DE AGUA DEL
ATLÁNTICO.**

1. No olvide llevar lápiz debidamente afilado y un cuaderno para tomar notas y hacer cálculos.
2. Pregunte cualquier duda a su profesor(a) de Física o al ingeniero guía que lo acompaña.
3. No se separe del grupo y escuche todas las instrucciones del ingeniero guía.

Compórtese como una persona respetuosa y honorable para que así lo traten a usted y se le permita hacer futuras observaciones.

CUESTIONARIO-ENTREVISTA PARA LOS ALUMNOS PARA EVALUAR LA VISITA DE OBSERVACIÓN

Instrucciones: marque la casilla que corresponde en cada proposición dada, de acuerdo a lo observado, visto, escuchado o consultado durante el proceso de observación en la planta de bombeo de agua del Atlántico.

1	Principal clase de energía identificada durante la observación: 1 <input type="checkbox"/> eléctrica 2 <input type="checkbox"/> hidráulica 3 <input type="checkbox"/> atómica 4 <input type="checkbox"/> térmica
2	Clase de motor más identificado según la energía utilizada: 1 <input type="checkbox"/> eléctricos 2 <input type="checkbox"/> accionados a gasolina 3 <input type="checkbox"/> accionados a diesel 4 <input type="checkbox"/> accionados con energía solar
3	Metal más abundante identificado durante la observación: 1 <input type="checkbox"/> cobre 2 <input type="checkbox"/> hierro 3 <input type="checkbox"/> mercurio 4 <input type="checkbox"/> oro
4	Movimiento más generalizado identificado durante la observación: 1 <input type="checkbox"/> MRU 2 <input type="checkbox"/> MRUV 3 <input type="checkbox"/> MCU 4 <input type="checkbox"/> MCUV
5	Unidad de de medición eléctrica más utilizada en la planta: 1 <input type="checkbox"/> watt 2 <input type="checkbox"/> voltio 3 <input type="checkbox"/> amperio 4 <input type="checkbox"/> ohmio
6	Unidad de medida de presiones que más es utilizada en diferentes máquinas y accesorios: 1 <input type="checkbox"/> Psi 2 <input type="checkbox"/> Lbs/plg ² 3 <input type="checkbox"/> grados C 4 <input type="checkbox"/> grados F
7	Estado de la materia más observado: 1 <input type="checkbox"/> sólido 2 <input type="checkbox"/> líquido 3 <input type="checkbox"/> gaseoso 4 <input type="checkbox"/> plasma
8	Gas identificado como el más abundante durante la observación: 1 <input type="checkbox"/> helio 2 <input type="checkbox"/> neón 3 <input type="checkbox"/> cloro 4 <input type="checkbox"/> argón
9	Medida de longitud más utilizada en la planta de agua: 1 <input type="checkbox"/> metro 2 <input type="checkbox"/> pié 3 <input type="checkbox"/> km. 4 <input type="checkbox"/> plg.
10	Escala de medida de temperatura que más se usa en la planta: 1 <input type="checkbox"/> Celsius 2 <input type="checkbox"/> Kelvin 3 <input type="checkbox"/> Fahrenheit 4 <input type="checkbox"/> Reamur

LISTA DE COTEJO DEL OBSERVADOR HACIA LOS ALUMNOS

1	<i>Puntualidad.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
2	<i>Asistencia.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
3	<i>Alegría.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
4	<i>Desenvolvimiento.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
5	<i>Interés.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
6	<i>Iniciativa</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
7	<i>Responsabilidad.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
8	<i>Satisfacción.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala

GLOSARIO

ACELERACIÓN

Fuerza dirigida hacia el centro en el movimiento circular.

ALBERT EINSTEIN

(1879-1955). Prominente físico alemán nacionalizado estadounidense creador de la Teoría de la Relatividad.

ARISTÓTELES

(384-322 a.C.). Filósofo y científico griego, considerado, junto a Platón y Sócrates, como uno de los pensadores más destacados de la antigua filosofía griega.

ARQUÍMEDES

(287-212 a.C.). Matemático e inventor griego que legó para nuestros días el Principio de Arquímedes.

ASTROFÍSICA

Se denomina Astrofísica a la rama de la Física que se especializa en el estudio del Universo.

BEAGLE

Crucero británico que realizó un viaje de exploración científica por América, en donde viajó Charles Darwin.

CHARLES DARWIN

(1809-1882). Naturalista inglés que dio las bases de la teoría evolutiva, que plantea que todas las formas de vida evolucionaron a través de un proceso lento.

EDMUND HALLEY

(1656 – 1742). Astrónomo británico que fue el primero en calcular la órbita de un cometa.

GALILEO GALILEI

(1564-1642). Físico y astrónomo italiano que, junto con el astrónomo alemán Johannes Kepler, comenzó la revolución científica que culminó con la obra del físico inglés Isaac Newton.

ISAAC NEWTON

(1642-1727). Matemático y físico británico, considerado uno de los más grandes científicos de la historia, creador del cálculo.

MAX PLANCK

(1858-1947), físico alemán, ganador de un premio Nobel, considerado el creador de la teoría cuántica.

BLAISE PASCAL

(1623-1662). Filósofo, matemático y físico de nacionalidad francesa, es considerado una de las mentes privilegiadas de la historia intelectual europea.

TELE-SECUNDARIA

Método de enseñanza aprendizaje que utiliza televisores y un medio de reproducción de películas para escuchar las clases.

TURBIDEZ

Se entiende por turbidez a la falta de transparencia de un líquido, debido a la presencia de partículas en suspensión.

VIHAGUE

Río de aguas cristalinas que nace en el municipio de San José Pínula, Guatemala y tiene su recorrido del oriente de la ciudad capital hacia el Océano Atlántico.

SIGLAS Y SÍMBOLOS.

a	Aceleración.
COGUANOR	Comisión guatemalteca de normas.
INEBT	Instituto Nacional de Educación Básica de Telesecundaria.
MCU	Movimiento circular uniforme.
MCUV	Movimiento circular uniformemente variado.
MKS	Metro, kilogramo, segundo.
MKSA	Metro, kilogramo, segundo, amperio.
MRU	Movimiento rectilíneo uniforme.
MRUV	Movimiento rectilíneo uniformemente variado.
PSI	Libras por pulgada cuadrada.
RAE	Real Academia Española.
SI	Sistema internacional de medidas.
t	Tiempo.
UNESCO	Organización de Las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura .
UTN	Unidades de turbidez nefelométricas.

ENCUESTA PARA DETERMINAR TÉCNICA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Esta es una encuesta dirigida a estudiantes de Física y profesores del Instituto de Educación Básica de Telesecundaria La Cebadilla, que tiene como objetivo determinar las técnicas de enseñanza aprendizaje más utilizada en dicho proceso.

INSTRUCCIONES: Coloque una x en el espacio de alumno o profesor si así corresponde y luego continúe colocando x en los recuadros según sea su criterio.

Alumno *profesor*

1	El profesor de Física imparte las clases frente a los estudiantes utilizando pizarrón y su expresión verbal. (Técnica de Clase magistral). 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca
2	El profesor de Física les proporciona libros y los estudiantes leen los temas y después los discuten. (Técnica exegética) 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca
3	El profesor de Física los lleva a observar fenómenos y a realizar tareas de laboratorio a lugares fuera del aula de clase. (técnica de la observación.) 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca
4	El profesor de Física les da lineamientos para hacer proyectos. (Técnica de proyectos). 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca
5	El profesor de física reparte en partes iguales el trabajo individual con el trabajo de grupo. (Técnica Winnetka). 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca
6	El profesor de Física les da libertad a los estudiantes para que lean e investiguen promoviendo el interés personal por la superación. (Sistema Dalton). 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca
7	El profesor de Física reparte los temas para que los alumnos los presenten por medio de carteles u otras formas. (Técnica expositiva). 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca
8	El profesor de Física reparte temas de investigación en grupos que luego exponen en clase. (Técnica grupal de trabajo colectivo). 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca.
9	Los estudiantes reciben las clases por medio de un equipo de video y después socializan los conocimientos. (Técnica audiovisual). 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca.
10	Los estudiantes dirigen su propio aprendizaje sin ninguna técnica. 1 <input type="checkbox"/> siempre 2 <input type="checkbox"/> muchas veces 3 <input type="checkbox"/> algunas veces 4 <input type="checkbox"/> nunca.

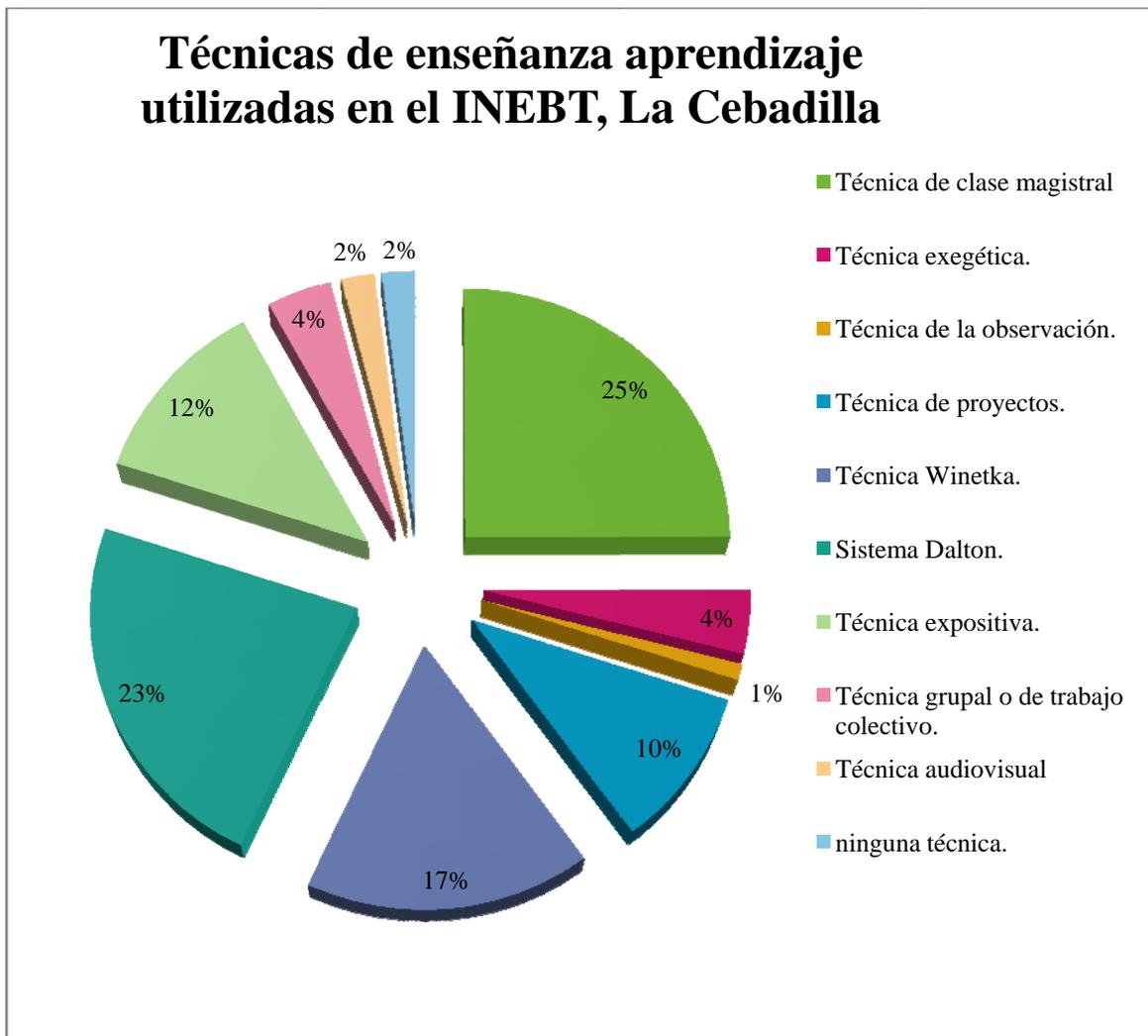
CUADRO DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA:

Resultados de la encuesta para determinar la técnica de enseñanza aprendizaje más utilizada en el INEBT La Cebadilla.

			Porcentaje en las calificaciones de la encuesta a los estudiantes.			
	Temas de la pregunta	Siempre	Por ciento primera columna	Muchas veces	Algunas veces	nunca
1	El profesor de Física imparte las clases frente a los estudiantes utilizando pizarrón y su expresión verbal. (Método simbólico o verbalístico, clase magistral)	21/82	25	1/82	6/82	0/82
2	El profesor de Física les proporciona libros y los estudiantes leen los temas y después los discuten. (La socialización)	3/82	4	2/82	19/82	4/82
3	El profesor de Física los lleva a observar fenómenos y a realizar tareas de laboratorio a lugares fuera del aula de clase. (Aprendizaje por redescubrimiento).	1/82	1	2/82	20/82	5/82
4	El profesor de Física les da lineamientos para hacer proyectos. (Método de proyectos).	8/82	10	2/82	9/82	9/82
5	El profesor estimula a sus estudiantes para que marquen su propio avance. (Enseñanza programada de B F Skinner.)	14/82	17	5/82	3/82	6/82
6	El tiempo se reparte en partes iguales entre el trabajo individual y el de grupo. (Técnica Winnetka).	19/82	23	1/82	7/82	1/82
7	El profesor de Física les da libertad a los estudiantes para que promuevan su aprendizaje por medio de la investigación. (Sistema Dalton).	10/82	12	3/82	11/82	4/82
8	El profesor de Física les da a leer los temas y luego los discuten en clase. (Método de asamblea).	4/82	4	6/82	14/82	4/82
9	El profesor de Física reparte temas de investigación en grupos que luego exponen en clase. (Método de trabajo colectivo).	1/82	2	1/82	6/82	22/82
10	Los estudiantes reciben las clases por medio de un equipo de video y después socializan los conocimientos. (Método de telesecundaria).	1/82	2	1/82	14/82	12/82

GRAFICA DE RESULTADOS DE ENCUESTA DE TÉCNICAS DE ENSEÑANZA

Para determinar el método o métodos más utilizados y sacar conclusiones procedemos a hacer la gráfica de la primera columna que tiene la opción 1 “siempre”.



Resultados de la hoja de encuesta dirigida a alumnos y profesores INEBT, La Cebadilla.

CUESTIONARIO-ENTREVISTA

Instrumento para evaluar la visita de observación a planta de bombeo de agua del Atlántico

Instrucciones: marque la casilla que corresponde en cada proposición dada, de acuerdo a lo observado, visto, escuchado o consultado durante el proceso de observación en la planta de bombeo de agua del Atlántico.

1	<i>Principal clase de energía identificada durante la observación:</i> 1 <input type="checkbox"/> eléctrica 2 <input type="checkbox"/> hidráulica 3 <input type="checkbox"/> atómica 4 <input type="checkbox"/> térmica
2	<i>Clase de motor más identificado según la energía utilizada:</i> 1 <input type="checkbox"/> eléctricos 2 <input type="checkbox"/> accionados a gasolina 3 <input type="checkbox"/> accionados a diesel 4 <input type="checkbox"/> accionados con energía solar
3	<i>Metal más abundante identificado durante la observación:</i> 1 <input type="checkbox"/> cobre 2 <input type="checkbox"/> hierro 3 <input type="checkbox"/> mercurio 4 <input type="checkbox"/> oro
4	<i>Movimiento más generalizado identificado durante la observación:</i> 1 <input type="checkbox"/> MRU 2 <input type="checkbox"/> MRUV 3 <input type="checkbox"/> MCU 4 <input type="checkbox"/> MCV
5	<i>Unidad de de medición eléctrica más utilizada en la planta:</i> 1 <input type="checkbox"/> watt 2 <input type="checkbox"/> voltio 3 <input type="checkbox"/> amperio 4 <input type="checkbox"/> ohmio
6	<i>Unidad de medida de presiones que más es utilizada en diferentes máquinas y accesorios:</i> 1 <input type="checkbox"/> Psi 2 <input type="checkbox"/> Lbs/plg ² 3 <input type="checkbox"/> grados C 4 <input type="checkbox"/> grados F
7	<i>Estado de la materia más observado:</i> 1 <input type="checkbox"/> sólido 2 <input type="checkbox"/> líquido 3 <input type="checkbox"/> gaseoso 4 <input type="checkbox"/> plasma
8	<i>Gas identificado como el más abundante durante la observación:</i> 1 <input type="checkbox"/> helio 2 <input type="checkbox"/> neón 3 <input type="checkbox"/> cloro 4 <input type="checkbox"/> argón
9	<i>Medida de longitud más utilizada en la planta de agua:</i> 1 <input type="checkbox"/> metro 2 <input type="checkbox"/> pié 3 <input type="checkbox"/> km. 4 <input type="checkbox"/> plg.
10	<i>Escala de medida de temperatura que más se usa en la planta:</i> 1 <input type="checkbox"/> Celsius 2 <input type="checkbox"/> Kelvin 3 <input type="checkbox"/> Fahrenheit 4 <input type="checkbox"/> Reamur

CUADRO MED B, INEB T LA CEBADILLA

Código del Establecimiento: **01 - 01 - 7602 - 45** Semestre: 1 2 3 4 5 6
Departamento Municipio Correlativo establecimiento Nivel
 Sección: A B C D E F Otra
 Código Estadístico: **01 - 106** Sector: Oficial Privado Municipal Cooperativa
 Nombre del Establecimiento: INSTITUTO NACIONAL EDUCACION BASICA DE TELESECUNDARIA Teléfono: **40868034**
 Dirección del Establecimiento: ALDEA LA CEBADILLA ZONA 17
 Departamento: **GUATEMALA** Municipio: **GUATEMALA**
 Plan: Diario Fin de Semana A Distancia Sabatino Dominical
 Jornada: Matutina Vespertina Nocturna Doble Intermedia
 Número de acuerdo o resolución de autorización del establecimiento: **ACUERDO MINISTERIAL NO. 675 DE FECHA 19-09-2003.**

Resumen de estudiantes por Comunidad Étnica

Comunidad Étnica		Promovidos(as)		NO Promovidos(as)		Retirados(as)				TOTAL
Nombre (Letra inicial mayúscula)	Código	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Definitivamente		Por Traslado		
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	
LADINO O NO INDIGENA	2 8	0 5	0 2							0 0 7

Código Personal	NOMBRE DEL(A) ESTUDIANTE <small>Escriba los nombres y los apellidos tal como aparece en la partida de nacimiento. Los apellidos en orden alfabético, sin separación de línea.</small>	Comunidad Étnica (1)	M/P	ASIGNATURAS													Resultado (2)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
A200EML	Abadillo Vásquez, Gloria Elizabeth	28	F	77	60	70	75	61	65	78	60	60	60	--	--	--	P
A200FML	Abadillo Vásquez, Ronald Noé	28	M	78	66	72	92	60	67	80	84	87	86	--	--	--	P
A200GML	Estrada Muralles, Héctor de Jesús	28	M	85	69	80	88	68	79	86	79	78	91	--	--	--	P
A200HML	Monroy Vivar, José Israel	28	M	80	65	84	85	60	82	73	84	65	92	--	--	--	P
A200IML	Muralles Albizures, Maira Marizol	28	F	81	69	72	89	60	61	77	82	83	89	--	--	--	P
00JML	Pineda Ramírez, Luis Estuardo	28	M	77	60	75	87	60	74	74	79	95	91	--	--	--	P
A200KML	Villalta Muralles, Marco Tulio	28	M	80	61	78	87	60	79	81	83	75	89	--	--	--	P

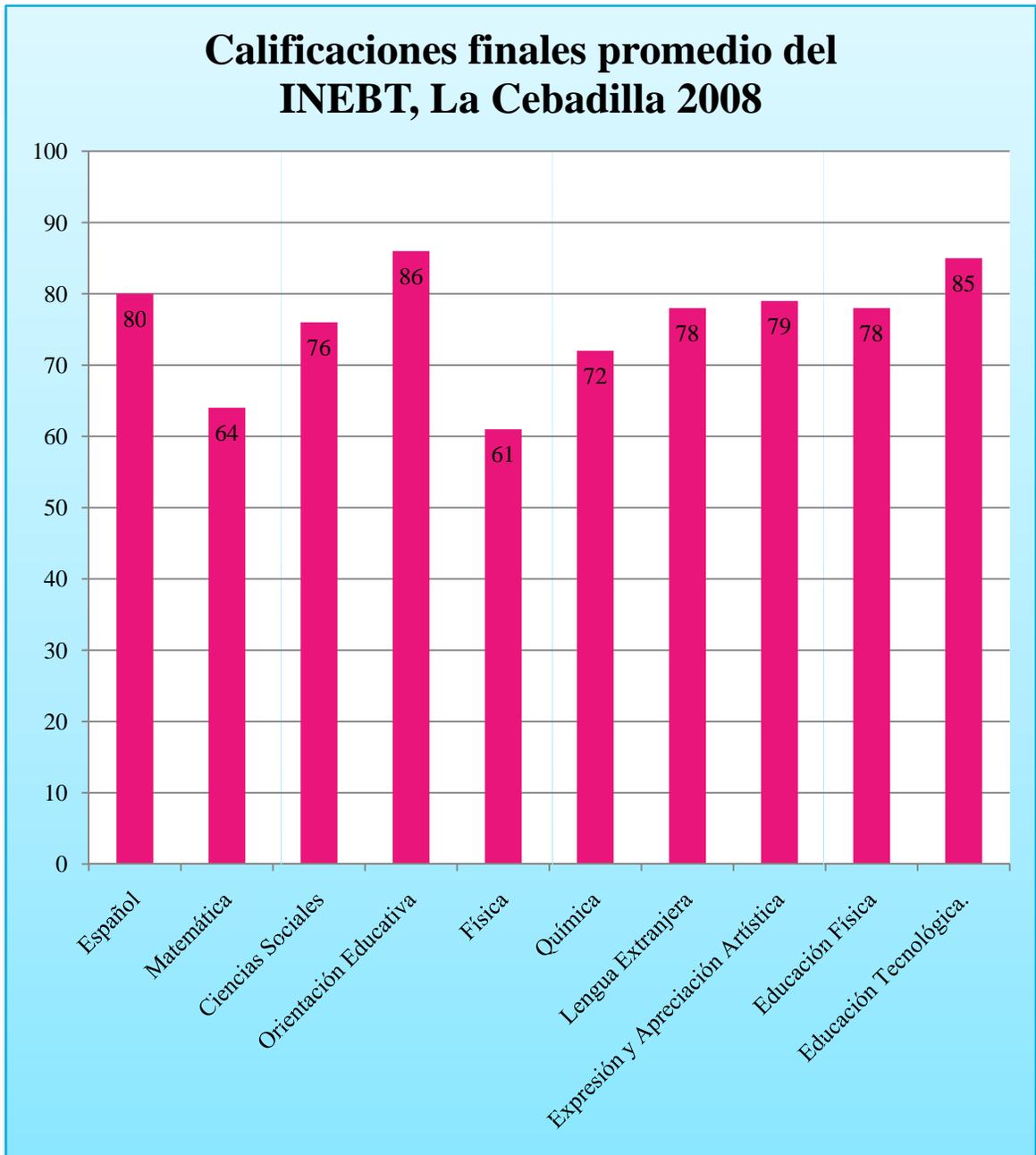
1	ESPAÑOL	81382001
2	MATEMÁTICA	81382001
3	CIENCIAS SOCIALES (HISTORIA DE GUATEMALA)	81382001
4	ORIENTACIÓN EDUCATIVA	81382001
5	FÍSICA	81382001
6	QUÍMICA	81382001
7	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	81382001
8	EXPRESIÓN Y APRECIACIÓN ARTÍSTICA	81382001
9	EDUCACIÓN FÍSICA	81382001
10	EDUCACIÓN TECNOLÓGICA	81382001
11		
12		
13		

Observaciones:

Lugar y fecha:

GUATEMALA, 28 DE NOVIEMBRE DE 2008

2. GRÁFICA DE CALIFICACIONES DE CUADRO MED B.



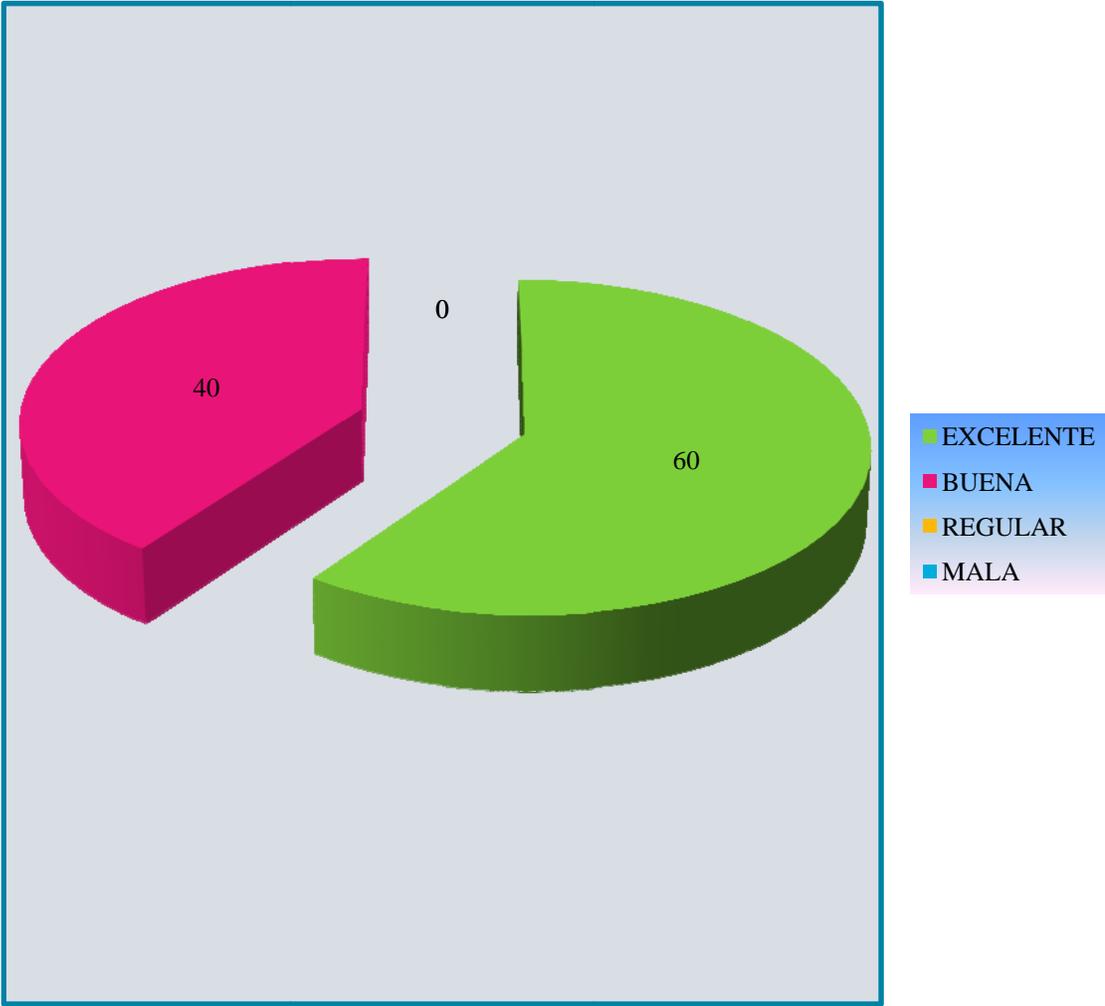
Resultados de calificaciones de cuadro Med B

LISTA DE COTEJO

Para evaluar el comportamiento de los estudiantes durante la visita

1	<i>Puntualidad.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
2	<i>Asistencia.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
3	<i>Alegría.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
4	<i>Desenvolvimiento.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
5	<i>Interés.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
6	<i>Iniciativa</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
7	<i>Responsabilidad.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala
8	<i>Satisfacción.</i> 1 <input type="checkbox"/> excelente 2 <input type="checkbox"/> buena 3 <input type="checkbox"/> regular 4 <input type="checkbox"/> mala

RESPUESTAS DEL OBSERVADOR EN LA LISTA DE COTEJO



Resultados lista de cotejo del observador.



*IMAGEN NO. 9
Estrada E, 2009, fotografía*

**FOTOGRAFÍA DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN BÁSICA DE TELESECUNDARIA
LA CEBADILLA**



*IMAGEN NO. 10
Estrada E, 2009, fotografía*

*PARTE DE UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE TELESECUNDARIA, LA CEBADILLA, PREVIO
AL INICIO DEL RECORRIDO DE OBSERVACIÓN.*



IMAGEN NO. 11
Estrada E, 2009, fotografía

ALUMNOS EN LA PLANTA DE AGUA DEL ATLÁNTICO



*IMAGEN NO. 12
Estrada E, 2009, fotografía*

ALUMNOS ESCUCHAN ATENTAMENTE AL OPERADOR DE LA PLANTA.