

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS**  
**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN EL APRENDIZAJE ACTIVO  
PARA LA COMPRENSIÓN DE LA CAÍDA LIBRE**

ESCUELA PREPARATORIA Ma. ESQUINCA ESPINOSA, TUZANTÁN,  
CHIAPAS

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN**

**ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES**

PRESENTA

**CÉSAR PEÑA PIERLUISI**

DIRECTORA METODOLÓGICA

**MTRA. SANDRA AURORA GONZÁLEZ SÁNCHEZ**

DIRECTOR ACADÉMICO

**MTRO. JOSÉ DÍAZ AVENDAÑO.**

**ACAPATAHUA, CHIAPAS.**

**OCTUBRE DEL 2015.**



## **DEDICATORIA**

### **DIOS:**

En esta etapa tan importante: agradezco a Dios Nuestro Señor la oportunidad que me ha dado en cada instante de mi existir, disfrutando así tantas cosas maravillosas, pero sobre todo gracias por este momento en que puedo culminar exitosamente una más de mis metas.

### **PAPA:**

Profr. Cesar Peña Rodríguez.  
Gracias por tantos años compartidos, por estar conmigo disfrutando de mis triunfos y apoyándome cada día incondicionalmente en los buenos y malos momentos; por todos tus consejos, cariño y amor. Te amo Papá.

### **A LA MEMORIA DE MI MADRE: <sup>(†)</sup>**

Por todos aquellos momentos que compartimos juntos en la infancia, lleno de sueños e ilusiones, porque algunas veces sufriste y otras reíste conmigo por todo esto; de corazón y con mucho amor te agradezco en gloria estés.

## **A MI ESPOSA:**

Martina Quiroz Álvarez.  
Por todos estos años maravillosos que has vivido a mi lado, por tu comprensión, cariño y amor sincero, agradezco de todo corazón que compartas conmigo este logro.

## **A MIS ASESORES:**

Por brindarme los conocimientos necesarios para llegar a la culminación de este trabajo, por formar parte en mi vida profesional ya que a pesar del tiempo y la distancia no han dejado de apoyarme incondicionalmente, gracias por sus sabios consejos, cariño y amistad. Los admiro y los quiero mucho.

**Mtra. Sandra Aurora González Sánchez.**  
**Mtro. José Díaz Avendaño.**

## **A MIS TIAS:**

Profra. Irma y Yolanda Peña Rodríguez, por el gran apoyo durante mi formación. Por sus sabios consejos, comprensión y muestras de cariño y amor. Gracias.

### **A MIS HERMANAS Y SOBRINOS:**

Profra. María del Rocío y María de Lourdes, Peña Pierluisi, y a todos mis queridos sobrinos; por compartir buenos momentos juntos esperando sea una motivación para seguir adelante. Gracias.

### **A MIS AMIGOS:**

A todos los verdaderos amigos lejanos y cercanos, que de alguna manera están presentes en los momentos felices y difíciles de mi vida, les agradezco mucho por sus muestras de cariño y afecto. Los extraño y los quiero. Gracias.

### **A MIS MAESTROS Y DOCTORES:**

A todos aquellos Maestros y Doctores que compartieron con ahínco, tenacidad y paciencia sus conocimientos y experiencias durante el desarrollo de la Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Muchas Gracias.

# INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Justificación	6
1.3. Objetivos	8
<b>II MARCO TEORICO</b>	
2.1. La construcción del conocimiento	9
2.2. El constructivismo	10
2.3. Hacia el aprendizaje significativo	13
2.4. Estilos de aprendizaje	16
2.5. El Aprendizaje Activo (AA)	18
2.6. Deconstrucción de la práctica pedagógica	25
2.7. Desventajas del Aprendizaje Activo	25
2.8. Factores que obstaculizan el logro de los aprendizajes	26
2.9. Integración multidisciplinaria de saberes y experiencias de aprendizajes	28
2.10. Pertinencia y relevancia de las secuencias de actividades didácticas	29
2.11. Aplicación y ejecución	32
2.12. Reconstrucción y planteamiento de alternativas	35
2.13. Innovación, aplicación y ejecución de las secuencias didácticas	39
2.14. Antecedentes	41
<b>III CONTEXTO DE LA INVESTIGACION</b>	
3.1. La comunidad de Xochiltepec	43
3.2. Religión	46
3.3. Municipio de Tuzantán	46
3.5. Crecimiento	47
3.6. Viviendas	47
3.7. Comunicaciones y Transportes	48
3.8. Sistema de producción	50
3.9. Recursos forrajeros	51
3.10. Clima	51
3.11. Educación	52
3.12. Historia de la Escuela Preparatoria Profra. María Esquinca Espinosa	53
3.13. Situación actual de la escuela	55
3.14. Infraestructura	56
3.15. Perfil académico	56
3.16. Perfil estudiantil	57
3.17. Situación de los alumnos	57
<b>IV. DISEÑO METODOLOGICO</b>	
4.1. Descripción de la propuesta	58

4.2. Población y sujetos participantes.	62
4.3. Pruebas diagnósticas y evaluativas	65
4.4. Instrumentos de recolección de información	66
4.5. Validez y confiabilidad de los instrumentos.	69
<b>V RESULTADOS</b>	
5.1. Resultados de las prácticas de aprendizaje activo de de caída libre de los cuerpos en ausencia de rozamiento	76
5.2. Evaluación de los aprendizajes	77
5.3. Análisis de los contenidos temáticos de la asignatura de física I	78
5.4. Análisis del diario de campo	80
<b>VI CONCLUSIONES</b>	85
6.1. Recomendaciones	86
<b>VII LITERATURA CITADA</b>	89
<b>VIII ANEXOS</b>	94
Anexo A Prueba diagnóstica Caída libre	94
Anexo B Actividad 1, Hoja de predicción individual	97
Anexo C Actividad 2, Hoja de resultados	98
Anexo D Actividad 3, Practica de aprendizaje activo	99
Anexo E Prueba evaluativa	102
Anexo 1 Reporte de datos estadísticos de fin de curso	105
Anexo 1-A Bajas por diversos rubros	106
Anexo 2 Planeación Didáctica de Física I	107
Anexo 3 Diario de campo del alumno	117
Anexo 4 Diario 2 de campo del alumno	118
Anexo 5 Imágenes del cuerpo docente y administrativo	119
<i>Anexo 6 imágenes de la escuela</i>	120
Anexo 7 Imágenes del examen de evaluación	121
Anexo 8 imágenes de las predicciones individuales	122
Anexo 9 imágenes de las prácticas grupales y expositivas	123
Anexo 10 imágenes de los eventos de ensayo y error	124
Anexo 11 imágenes de resolviendo ejercicios en el aula	125
Anexo 12 Gráficos por computadora Excel	126
Anexo 13 Gráficos por computadora Excel	127
Anexo 14 Gráficos por computadora Excel	129
Anexo 15 Gráficos por computadora Excel	131

# I. INTRODUCCIÓN

La globalización científica es un fenómeno que México está viviendo día con día. Como país en desarrollo, México deberá enfrentar diversos desafíos derivados de este fenómeno. Por tanto, la rapidez del desarrollo de nuevas tecnologías, la proliferación de la información mediante nuevos y eficientes medios, así como la necesidad de garantizar la formación de recursos humanos con un alto nivel de competitividad, calidad y liderazgo para incorporarse al mercado global, hacen que la formación del estudiante de este nuevo siglo sea diferente al de las décadas anteriores (Brown, 1989). En este sentido, la educación tiene el compromiso de cambiar y adaptarse a las nuevas realidades del mundo.

En los últimos años, la enseñanza de la Física en el Nivel Medio Superior, ha mostrado muy pocos cambios, por el contrario podríamos decir, que ha permaneciendo ajena a la incorporación de nuevas metodologías de enseñanza. Sin embargo, hoy en día se cuenta con un gran número de metodologías de aprendizaje que se han ido incorporando a la enseñanza en general, pero en la enseñanza de las ciencias no se han adoptado con la rapidez requerida. El Método del Aprendizaje Activo, es una de las metodologías incorporadas en años recientes a la enseñanza en nivel universitario que han obtenido buenos resultados en el aprendizaje de los estudiantes.

En este trabajo se propone una estrategia para la enseñanza de la Física, específicamente dentro del contexto de la cinemática rectilínea, en el movimiento uniformemente acelerado, en particular el movimiento de caída libre de los cuerpos en ausencia de rozamiento, de una manera experimental por medio de la implementación de experiencias didácticas basándonos en la Metodología de Aprendizaje Activo (MAA), el cual consiste en que los estudiantes construyan su conocimiento realizando actividades basadas en experimentos de aprendizaje activo. Se utiliza un ciclo de aprendizaje que desafía a los estudiantes a comparar sus predicciones (basadas en sus creencias) con el resultado del experimento, de esta manera el estudiante cambia sus creencias cuando ven las diferencias entre ellas y sus propias observaciones.

La aplicación de esta estrategia permite a los estudiantes asimilar conceptualmente mucho mejor los fenómenos físicos y re-construir la teoría, teniendo en cuenta los aspectos históricos, los fenómenos físicos involucrados y los rangos de validez de las leyes.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente estamos presenciando una reestructuración fundamental en la forma de pensar acerca de la naturaleza y el objetivo de la educación. Este cambio podría resumirse en la siguiente idea: “el énfasis de la educación no debe recaer sobre la transmisión de contenidos, sino en el proceso de adquisición de los mismos” (Boud, D. 1988). La educación está sometida a un gran proceso de cambio donde la inercia lleva a nuevos métodos de enseñanza, los cuales localizan al alumno como protagonista del aprendizaje, abandonando el método clásico de la enseñanza tradicional. Este movimiento se produce en primer lugar por una evolución de la sociedad y de sus necesidades, pero también por la existencia de problemas en el actual método didáctico. Podríamos mencionar algunas fallas como por ejemplo: El fracaso escolar, en donde las habilidades de lectura, conocimientos científicos, interpretación de textos, comprensión y resolución de problemas de carácter físico-matemáticos; arrojan un rendimiento muy debajo de lo esperado. Según estudios realizados por la OCDE, los países como Estonia, Finlandia, Polonia, Países Bajos, Dinamarca, Irlanda, Alemania, Austria, Bélgica y Eslovenia, las comunidades autónomas de Navarra, País Vasco, Madrid, Asturias, La Rioja y Cataluña; se encuentran por debajo del promedio de la OCDE que es del 23 %, estos países se encuentran entre un rango entre el 11% y 20% , en cambio: España, República Checa, Reino Unido, Francia, Luxemburgo, Italia y Portugal tienen entre un 21% y un 25%, un poco arriba de la media esperada y países como Turquía, Grecia, Chile y México, con un índice superior por debajo de lo esperado entre el 28% y 32%, (Fuente PISA 2012- informe Español, México en PISA 2012 SEMS). Es importante mencionar, que los resultados obtenidos en las diferentes pruebas estandarizadas como lo es ENLACE (Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares) que hoy es remplazada por Planea (Plan Nacional para las Evaluaciones de los Aprendizajes), no son muy satisfactorias. Lo que ha generado que a nivel nacional se escuche el comentario de que México es el país con

más bajo en rendimiento educativo, al grado de etiquetar ante la sociedad que las y los alumnos aprueban de “panzazo”.

Aunado a lo anterior, los actuales programas de estudios de Física de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Chiapas; del Nivel Medio Superior, establecen que el aprendizaje no debe ser planteado desde la resolución de ejercicios o la repetición de algoritmos, sino por medio del desarrollo de competencias a través del aprendizaje significativo y que hagan referencias a situaciones cotidianas desde el contexto de la escuela, esto con la finalidad de contribuir al rendimiento académico de los alumnos. En este sentido, el Acuerdo 442 de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) del 2008, por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en uno de sus ejes, establece que, para que los docentes, logren el impacto del aprendizaje significativo en el rendimiento académico de los alumnos, deben de establecer dentro de su planeación, actividades de aprendizaje situadas para fomentar el desarrollo de habilidades, conocimientos, aptitudes y actitudes que coadyuven en la construcción de su aprendizaje desde un enfoque constructivista.

Derivado de lo anterior, la enseñanza y el aprendizaje de la Física, recae tanto en el alumno como en el docente; cada actor debe interpretar el papel que le corresponde de manera acertada; en el cual los alumnos deben tener la disposición para el aprendizaje, el docente debe contribuir a establecer situaciones de aprendizaje desde las cuales los alumnos identifiquen, comprendan, analicen y experimenten, con el firme propósito de que le encuentren sentido a los temas inmersos dentro de la cinemática con el fin a desarrollar las competencias posibles particularmente para la comprensión de la caída libre; es importante señalar que los alumnos tienen preconocimientos cognoscitivos, sobre el concepto de que los cuerpos más pesados caen más rápidos que livianos, pero que si a ese cuerpo liviano se le modificase su forma (diseño aerodinámico), denotarían que nada tiene que ver la influencia de la masa en la caída, y como consecuencia la independencia del tiempo; y lo que verdaderamente influye en su caída es el rozamiento en el sistema que se encuentre (agua, aire y gases) y que en el vacío, no es necesario modificar su forma; puesto que ambos caerían al mismo tiempo y que si posteriormente tomamos en cuenta la Segunda Ley de Newton, desde el enfoque en el

que Fuerza es igual a la masa por la gravedad ( $F=m.g$ ), observaríamos con detenimiento que el cuerpo de mayor masa al tocar el suelo, dañaría la superficie que tocara, es decir, no sería lo mismo recibir una pelota de 200 gramos que una piedra de 10 kgs. en nuestras manos, a gran velocidad; Por tanto, estos aspectos no incluidos en los saberes del alumno o parte cognoscitiva, propician un desconocimiento total sobre los diversos fenómenos y una desvinculación entre el proceso enseñanza- aprendizaje de la caída libre, aunado por carecer de experimentación, análisis y comprobación de los hechos, olvidando la importancia del método científico. Por tanto, el Método a través del Aprendizaje Activo, que se propone estudiar, permitirá en el alumno reconstruir sus preconociones cognoscitivas y bajo la experimentación con materiales de la región, contribuir a la comprensión y desarrollo del mismo.

Sin embargo, esta tarea se complica porque los alumnos en el aula, se enfrentan a una serie de factores que influyen en el rendimiento académico, como son:

- Enseñanza tradicional basada en la transmisión de conocimientos.
- Falta de recursos didácticos para el aprendizaje.
- Dificultad para entender y comprender conceptos físicos.
- La mayoría de los alumnos de nuevo ingreso al Nivel Medio Superior, de la comunidad, no cuentan con los conocimientos indispensables en las operaciones aritméticas básicas, dificultándosele la comprensión e interpretación del lenguaje matemático aplicado a la física.
- Temas no vistos en su etapa del nivel Medio Básico
- Deficiencias en despejes y conversión de unidades
- Falta de ánimo, cansancio, inquietud y a veces desesperación; dado que pertenecen a familias de escasos recursos y alumnos que se ven en la necesidad de trabajar para contribuir con el sustento del hogar.
- Aulas con poco equipamiento y comodidad para un mejor rendimiento en el aprendizaje.
- Planeaciones deficientes, carentes a desarrollar un aprendizaje significativo desde un enfoque constructivista

Todos estos factores generan desinterés, aburrimiento, incomodidad, apatía, que reflejan en él, el poco interés y dedicación para la comprensión de la caída libre y en especial vean a la asignatura de Física como una de las ciencias muy difícil de aprender y comprender (Bishop, A.,1999), dado que no experimentan y por consiguiente nunca relacionan el significado que brinda esta ciencia con su vida diaria. Mismo que también se ve reflejado en el cumplimiento de las actividades dentro del aula, así como también las tareas de extraclase al carecer de sentido.

Finalmente, en este trabajo se propone una estrategia didáctica basa en el Método del Aprendizaje Activo, para la enseñanza de la Cinemática, en el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), en caso particular de la Caída Libre de los cuerpos en ausencia de rozamiento, de una manera experimental por medio de experiencias didácticas, el cual consiste en que los estudiantes construyan sus conocimientos realizando actividades basadas tanto en las predicciones, como en la ejecución de experimentos.

Derivado de lo anterior, implica como docente, la necesidad de tener los elementos pedagógicos fundamentales en cuanto a la metodología de implementar estrategias didácticas, que puedan incidir en el alumno los procesos lógicos del pensamiento como son: el análisis, la comprensión, la interacción-reflexión, interpretación y comprobación; además de inculcar la cultura de la investigación y construcción de conocimientos en el eje de la caída libre. Por lo que me lleva a plantear las siguientes preguntas problematizadoras:

¿Cómo hacer que los alumnos comprendan y vinculen la teoría con la práctica para el entendimiento de la caída libre?

¿Cómo enseñar el aprendizaje significativo de la caída libre?

¿Cuáles son los factores que dificultan el aprendizaje de la caída libre?

¿Cómo generar el interés de la caída libre planteando problemas en relación con su vida cotidiana?

¿Cómo facilitar el aprendizaje de la caída libre?

¿Cómo enseñar a los alumnos a reflexionar y comprender la importancia y la aplicación de la caída libre?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, la enseñanza de la física en nivel medio superior, ha mostrado muy pocos cambios, por el contrario podríamos decir, que ha permanecido ajena a la incorporación de nuevas metodologías de enseñanza. Sin embargo, hoy en día se cuenta con un gran número de metodologías de aprendizaje que se han ido incorporando a la enseñanza en general, pero en la enseñanza de las ciencias no se han adoptado con la rapidez requerida. Particularmente en la enseñanza de la física a nivel bachillerato, su incorporación ha sido limitada, a pesar de que existen evidencias de una mejora en el aprovechamiento de los estudiantes con el uso de ellas. El aprendizaje activo es una de las metodologías incorporadas en años recientes a la enseñanza en nivel universitario que han obtenido buenos resultados en el aprendizaje del estudiante. Por tanto, considero que es en las escuelas del nivel medio superior, donde deberían ser estas las promotoras de las nuevas formas de crear, obtener, transformar y distribuir el conocimiento (Fernández, 2000).

Es importante mencionar, que los resultados obtenidos en las diferentes pruebas estandarizadas como lo es ENLACE (Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares) hoy por PLANEA (Plan Nacional para las Evaluaciones de los Aprendizajes), no son muy satisfactorias. Lo que ha generado que a nivel nacional se escuche el comentario de que México es el país con más bajo rendimiento, al grado de etiquetar ante la sociedad que los estudiantes de las escuelas, no se encuentran aptos para afrontar los retos del futuro ante una sociedad globalizadora y que si llegan aprobar es de “panzazo”.

Por consiguiente este proyecto de investigación está dirigido a conocer cuáles son esos factores que dificultan el aprendizaje de la caída libre en alumnos del Nivel Medio Superior de la escuela preparatoria “ María Esquinca Espinosa”, ubicada en ejido Xochiltepec, municipio de Tuzantán del Estado de Chiapas, con la finalidad de orientar el enfoque de la enseñanza hacia un aprendizaje basado en experimentos mismos que permitirán solución de problemas, no perdiendo de vista el desarrollo competencias (conocimientos, habilidades, actitudes) para que tanto alumnas como alumnos puedan

analizar, adaptar estrategias para resolver problemáticas acordes a su contexto, que le permitan obtener un mejor rendimiento en el aula, así también como en la resolución de las diferentes pruebas estandarizadas como PLANEA.

Si nos referimos a la formación académica, se identifica que la mayoría de los docentes que imparten la asignatura de Física, en la educación media superior, no tienen una formación en docencia, sino que egresaron de áreas afines a ingenierías. Sin embargo, es cierto que cuentan con el dominio de los contenidos no poseen recursos para enseñar la asignatura, y aunque se reciben cursos de actualización sobre competencias y habilidades en la enseñanza de la Física, seguimos en las prácticas tradicionales.

La situación descrita parece sugerir la idea de que no importa el número de cursos que los profesores tomen, ya que en su práctica docente no cambian. Esto también es claro cuando asisten a cursos de filosofía e historia de la ciencia (Lederman, 1992), descartando quizás la idea que éstos pudieran proporcionar una visión más amplia de la ciencia y permitir una enseñanza menos tradicional. Los escasos diplomados ofrecidos en México acerca de la filosofía e historia de la Física, tampoco han tenido éxito en modificar la práctica docente en el aula, ésta retorna a la normalidad (tradicional) con asombrosa rapidez. Ello significa, probablemente, que a pesar de los elementos teóricos ofrecidos en tales cursos con el propósito de mejorar la enseñanza, los docentes han sido expuestos a una insuficiente articulación entre aspectos epistemológicos, disciplinares pedagógicos que no han permitido la modificación de su práctica. Además de que también podría influir la falta de ánimo del alumno y al poco interés que brinda sobre temas de ciencias naturales, a lo que en cierta medida esto podría contribuir a que tanto el docente como el alumno se alejen del constructivismo.

Fue a partir de esta situación que comencé a interesarme por aquellos saberes de carácter pedagógico que, por mi formación de Ingeniero, no disponía, pero conforme al paso del tiempo dentro de la docencia, me permitió observar mi práctica docente, cuestionarla y evaluarla.

Por otra parte, en referencia a los alumnos, los conocimientos previos como son: despejes, conversión de unidades, uso y manejo de calculadora; así como también aspectos de distinción de datos y variables, traen como consecuencia un bajo rendimiento en el análisis y ejecución de los problemas, por lo que origina que el dominio de las operaciones básicas sea poco, que por consecuencia su rendimiento o aprovechamiento en la mayoría sea deficiente.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Diseñar e implementar una estrategia didáctica basada en actividades de aprendizaje activo, para la comprensión de la caída libre en el nivel medio superior, en un contexto rural.

#### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

Analizar el contexto rural, para extraer los elementos para el diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de la caída libre.

Diseñar y aplicar una secuencia didáctica basada en el método del aprendizaje activo, que me permita enseñar, interpretar y comprender los conceptos básicos del movimiento en caída libre, en alumnos de nivel medio superior.

Realizar una evaluación y análisis sobre la eficacia de esta metodología activa, basándonos en el rendimiento académico y aprendizaje significativo en los alumnos.

## **II. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo estableceré los fundamentos de las teorías que darán sustento a la investigación sobre los factores que dificultan el aprendizaje de la caída libre dentro de la cinemática y como se propone desde estas teorías la concepción del aprendizaje.

## **2.1 LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Uno de los problemas o dificultades a las que se enfrentan los alumnos en la secundaria o al ingresar al bachillerato, es que difícilmente los hacemos razonar o cuestionarse, por lo que los docentes no deben centrarse en solo transmitir conocimientos, sino que deben buscar estrategias que permitan ayudar a que los alumnos aprendan y razonen, siendo necesario que conozca la forma en que cada uno de sus estudiantes afrontan el aprendizaje en el aula, los conocimientos que posee en relación al tema a tratar, así como la disponibilidad de una actitud positiva o negativa hacia el aprendizaje; es necesario que en este proceso, el docente intervenga a manera de acompañamiento proporcionándole cierta ayuda hacia la realización de actividades, direccionándolas hacia que el alumno se cuestione y las confronte con la parte cognoscitiva que ya posee y sea capaz de modificar su estructura mental en relación a lo que debe aprender, y tomar la iniciativa de la autonomía en su aprendizaje.

Es por esto, la vital importancia de incorporar herramientas y metodologías pedagógicas para innovar el proceso enseñanza y aprendizaje sobre todo si lo que se desea es captar la atención de los alumnos y motivarlos hacia la construcción de su propio conocimiento, pero siempre tomando en cuenta que todo debe estar fundamentado en la adquisición de valores, saberes, y prácticas que los proyecten hacia una actitud de investigación hacia la ciencia. Dentro de este marco se concibe al estudiante como protagonista de su propio proyecto de vida, es decir que el estudiante, reflexione y tome decisiones en cuanto a su entorno, es aquí donde interviene el trabajo del docente, el cual tomará un rol sólo de guía proporcionando al alumno estrategias didácticas en donde este desarrolle y alcance las competencias marcadas en el programa de Física I, especialmente en el tema de la caída libre, logrando así la obtención de los objetivos marcados para esta nueva reforma educativa.

Dentro de las herramientas a utilizar para el desarrollo de clase se tiene contemplado utilizar el modelo del aprendizaje activo de Sokoloff y Thornton a través del ciclo de PODS, que significa predecir, observar, discutir y sintetizar.

Por otra parte en cuanto a estrategias de enseñanza se pretende llevar a cabo el trabajo cooperativo, con el propósito de crear equipos de trabajo donde su objetivo sea alcanzar una buena calificación y comprensión del tema, a través de la realización de uno o varios experimentos.

A continuación, se presentan los conceptos y principios sobre el aprendizaje en que se basa el producto diseñado.

## **2.2 EL CONSTRUCTIVISMO**

Uno de los objetivos perseguidos dentro de la Educación Media Superior, es que los alumnos aprendan a aprender, que sean aprendices autónomos, independientes y autorregulados. El constructivismo es un modelo de enseñanza y aprendizaje, donde el conocimiento se edifica sobre el conocimiento adquirido en el pasado y que es asimilado dependiendo de la importancia que este tiene para la persona que lo va adquirir.

Teniendo claro que todo aprendizaje significativo parte de una construcción que se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo, podemos entender que los conocimientos previos que el alumno o alumna posean serán claves para la construcción de este nuevo conocimiento.

Díaz Barriga (1999) presenta algunas de las aportaciones más recientes de la denominada concepción constructivista al terreno del aprendizaje escolar y la intervención educativa. La concepción constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa, constituye la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas a problemas como:

- El desarrollo psicológico del individuo, particularmente en el plano

intelectual y en su intersección con los aprendizajes escolares.

- La identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en relación con el proceso enseñanza aprendizaje.
- El replanteamiento de los contenidos curriculares, orientados a que los sujetos aprendan a aprender sobre contenidos significativos.
- El reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar, dando una atención más integrada a los componentes intelectuales, afectivos y sociales.
- La búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, asociadas al diseño y promoción de estrategias de aprendizaje e instrucción cognitivas.
- La importancia de promover la interacción entre el docente y sus alumnos, así como entre los alumnos mismos, a través del manejo del grupo mediante el empleo de estrategias de aprendizaje cooperativo.
- La revalorización del papel del docente, no sólo en sus funciones de trasmisor del conocimiento, guía o facilitador del aprendizaje, sino como mediador del mismo, enfatizando el papel de la ayuda pedagógica que presta reguladamente al alumno.

Finalmente, el constructivismo tiene como fin que el alumno construya su propio aprendizaje, por lo tanto el profesor en su rol de mediador debe apoyar al alumno para:

- Enseñarle a pensar, desarrollando en el alumno un conjunto de habilidades cognitivas que les permitan optimizar sus procesos de razonamiento.
- Enseñarle sobre el pensar, animando a los alumnos a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (meta cognición) para poder controlarlos y modificarlos con autonomía, mejorando el rendimiento y la eficiencia en el aprendizaje
- Enseñarle sobre la base del pensar, esto quiere decir incorporar objetivos de aprendizaje relativos a las habilidades cognitivas, dentro de la currícula escolar.

Es estrictamente cierto, que el enfoque experimental de la enseñanza de las ciencias naturales requiere una base metodológica que permita la revolución de experimentos que contribuyan al aprendizaje. Por consiguiente los experimentos no pueden faltar pero no son lo único que se puede (ni se debe) hacer para enseñar a pensar científicamente, resulta obvio que existen diversos temas que no son adecuados para la resolución experimental; es allí en donde entran aspectos prácticos de la didáctica científica, por lo tanto, hay que decirle al alumno que la ciencia no es más que un modo de conocer la realidad; según este modo, lo esencial no es que sabemos sino como llegamos a saberlo, y recordándoles que la investigación científica siempre parte de preguntas. El asombro, la maravilla, la sed de explicaciones, la observación y el reconocimiento de regularidades y patrones son parte de este aspecto; pero cuando queremos creer que estamos de lo más convencido de que tenemos la verdad... puede suceder que se nos desmorone de pronto y sin aviso; y queremos conocer y entender esta realidad y la sacudimos a través de preguntas tratando de entender de qué se trata, y a través del apoyo de experimentos nos vamos acercando a esa realidad a través de preguntas, observaciones, comprobaciones de tal manera que vamos afinando nuestras hipótesis. Pero ahí no termina, tenemos que corroborarla con otras investigaciones para cerciorarnos si nuestro hallazgo es concreto o permanecer abiertos a otras posibilidades.

Un aspecto importante que debe contemplar el docente es que los alumnos deben familiarizarse más con experimentos prácticos en el cual le permita favorecer más su tarea de enseñanza. Según la historia Petronio, escritor latino del siglo I de la era cristiana, en su obra El Satiricón, (Cap. I, p. 9) indica que la razón por la que los jóvenes salen tan ignorantes de las escuelas *es porque no han tenido contacto con nada de utilidad en la vida diaria*. Queda claro que la problemática del abordaje de los hechos de la vida cotidiana desde las aulas, tiene veinte siglos de estudio, y sigue siendo de interés. Las propuestas de investigación como medio de aprendizaje y de enseñanza tampoco son nuevas. Locke, Rousseau o Dewey formularon propuestas en este sentido. Según García y Cañal (1995), la diferencia que a ella se agrega en estos momentos, es la necesidad de integrar conocimientos, de vincularlos entre sí, en una orientación constructivista.. Bruner, J. (1997), heredero de la postura de Dewey, proponía desde los

años 60's, un acercamiento a un aprendizaje reflexivo de las materias, que estableciera conexiones fuertes con la vida del estudiante y con su necesidad de comprender el contenido, más allá de su capacidad para repetir los enunciados del libro.

Según Birch, W. (1986), hace referencia que el aprendizaje basado en problemas es el mejor método disponible para desarrollar las potencialidades de los alumnos. Para Piaget (1991), los conocimientos se adquieren mediante un proceso por el cual la nueva información se incorpora a estructuras preexistentes en la mente de la persona. Esta modifica y reorganiza según su mecanismo de asimilación y acomodación que se verá facilitado a través de la actividad propia del individuo. Ausubel (1991) trabaja el concepto de aprendizaje significativo y resalta la importancia que tienen las ideas previas del individuo en la adquisición de nuevos conocimientos. Por tanto, la parte significativa de los conocimientos adquiridos va de la mano de las ideas que, al respecto, ya existan en el sujeto.

A todo esto podemos agregar, que aunando la estrategia didáctica cuyo objetivo es el incremento de la comprensión conceptual y procedimental de las ciencias, favorece los procesos de autorregulación y metacognición por parte del estudiante; la cual consiste en proponer interrogantes destinados a plantear problemas cotidianos factibles de ser abordados en el contexto de trabajo, ya sea experimentalmente (laboratorio, aula, campo, etc.) o teóricamente (biblioteca, consulta a expertos, etc.) implica el desarrollo de diversas formas de enfoques y de resolución así como de reflexión crítica y comunicación de resultados (oral, escrita, informática, etc.).

### **2.3 HACIA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Hoy en día no basta con hablar del "constructivismo" en singular, es necesario decir a qué constructivismo nos estamos refiriendo. En sus orígenes, el constructivismo surge como una corriente epistemológica, preocupada por discernir los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano.

Algunos autores se centran en el estudio del funcionamiento y el contenido de la mente de los individuos; por ejemplo, el constructivismo psicogenético de Piaget, expresa la

construcción del conocimiento dependiendo de si el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento, pero para otros el foco de interés se ubica en el desarrollo de dominios de origen social, es decir, si lo realiza en interacción con otros, como el constructivismo social Vigotsky; mientras que para otros, cuando es significativo para el sujeto Ausubel.

En definitiva, todo aprendizaje constructivo supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es solo el nuevo conocimiento que se ha adquirido, sino, sobre todo la posibilidad de construirlo y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva. Por tanto, en el constructivismo el aprendizaje es activo y no pasivo.

Derivado de lo anterior, me lleva a cuestionarme ¿Cómo surge el aprendizaje significativo? Surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee. (Carretero, M. 1999b, pp. 39-71), es decir, que el alumno que participa, observa y construye con sus propias manos alcanza niveles más profundos de comprensión y duraderos.

Requisitos para lograr el aprendizaje Significativo de acuerdo a la teoría de Ausubel, para que se puedan lograr aprendizajes significativos es necesario se cumplan tres condiciones:

1. Significatividad lógica del material. Esto es, que el material presentado tenga una estructura interna organizada, que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados. Los conceptos que el profesor presenta, siguen una secuencia lógica y ordenada. Es decir, importa no sólo el contenido, sino la forma en que éste es presentado.
2. Significatividad psicológica del material. Esto se refiere a la posibilidad de que el alumno conecte el conocimiento presentado con los conocimientos previos, ya

incluidos en su estructura cognitiva. Los contenidos entonces son comprensibles para el alumno. El alumno debe contener ideas inclusoras en su estructura cognitiva, si esto no es así, el alumno guardará en memoria a corto plazo la información para contestar un examen memorista, y olvidará después, y para siempre, ese contenido.

3. Actitud favorable del alumno. Bien señalamos anteriormente, que el que el alumno quiera aprender no basta para que se dé el aprendizaje significativo, pues también es necesario que pueda aprender (significación lógica y psicológica del material). Sin embargo, el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere aprender. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en el que el maestro sólo puede influir a través de la motivación. (Dávila Espinosa, 2000)

Así también, los contenidos de física que se integraran en el presente trabajo de investigación sobre la caída libre, deberán estar sujetos y acordes a los programas diseñados por parte de la secretaria de educación, del nivel medio superior del gobierno del estado, bajo una secuencia lógica y sistemática de acuerdo a la madurez mental del alumno y que a su vez sea una herramienta importante para que construya en forma responsable sus conocimientos y adquiera una visión del mundo.

Los contenidos de la física tienen que corresponder a las expectativas de los alumnos. Tienen que ser útiles y prácticos, que resuelvan si no las situaciones cotidianas, por lo menos aquellas de su entorno más inmediato. Es por ello que debemos como docentes, procurar que el alumno se involucre y participe en los procesos de elaboración, desarrollo, explicación y comprensión de los hechos y fenómenos naturales y artificiales. De tal manera que construya significativamente los conocimientos contenidos en el estudio y análisis de un hecho o fenómeno, objeto de estudio de la física. Y es más, el alumno es el responsable de construir, adquirir y consolidar una concepción del mundo y el maestro tiene el compromiso de crear actividades, motivar actitudes y propiciar un espacio para que él y el alumno depuren progresivamente la concepción científica del mundo.

## 2.4 ESTILOS DE APRENDIZAJE

Cuando hablamos de estilos de aprendizaje lo relacionamos directamente con el proceso mediante el cual un individuo obtiene un aprendizaje significativo. Pero cada persona aprende de manera distinta, es decir cada quién tiene su método o forma de lograr un aprendizaje significativo de acuerdo a sus preferencias, personalidad, capacidades, preparación previa, etc. Esto tiene como consecuencia que tengamos una mayor habilidad en alguna asignatura pero no tener la misma habilidad en otra, esto lo entendemos como nuestro estilo de aprendizaje. Se dice que en parte las diferentes formas de aprender están determinadas por muchos factores como la personalidad que surge y se desarrolla a partir de la relación entre el aspecto biológico de la persona y su contexto (motivación, el bagaje cultural previo, la edad, etc.). Así mismo la personalidad es un factor que regula el estilo de aprender de un individuo (la personalidad puede ir modificándose a partir de un proceso de construcción y reconstrucción de las unidades psíquicas).

El obtener un aprendizaje significativo es algo complejo y va más allá de cualquier teoría, pues la forma en que recibimos, elaboramos y aprendemos la información varía en función de lo que estemos tratando de aprender. Por lo cual en el proceso enseñanza-aprendizaje es importante utilizar los estilos de aprendizaje como una herramienta que nos permita ubicar a los alumnos, pero debemos tomar en cuenta que estos estilos a su vez evolucionan y cambian constantemente, como nosotros mismos.

En nuestro estilo de aprendizaje influyen muchos factores distintos pero uno de los más importantes es el relacionado con la forma en que seleccionamos y representamos la información. Comúnmente recibimos información a través de nuestros sentidos, seleccionamos parte de esa información y cuando la recuperamos utilizamos los tres grandes sistemas de representación: visual, auditivo y kinestésico.

**Visual:** Siempre que recordamos imágenes abstractas (como letras y números) y concretas.

**Auditivo:** Es el que nos permite oír en nuestra mente voces, sonidos, música. Cuando recordamos una melodía o una conversación, o cuando reconocemos la voz de la persona que nos habla por teléfono estamos utilizando el sistema de representación auditivo.

**Kinestésico:** Cuando recordamos el sabor de nuestra comida favorita, o lo que sentimos al escuchar una canción.

Los seres humanos seleccionamos la información y prestamos atención a detalles de interés específico. Nos es más fácil recordar el día de nuestra boda que un día cualquiera. Pero, también influye el cómo recibimos dicha información. Algunos de nosotros tendemos a fijarnos más en la información que recibimos visualmente, otros en la información que reciben auditivamente y otros, en la que se recibe a través de los demás sentidos. El que nos fijemos más en un tipo de información que en otra parece estar directamente relacionado con la forma en la que recordamos después esa información. En nuestra experiencia, nos damos cuenta que cuando impartimos una clase al dar una misma explicación no todos los estudiantes recordarán lo mismo. A algunos alumnos les será más fácil recordar las explicaciones que se escribieron en el pizarrón, otros, recordaran mejor las palabras del profesor y algunos tendrán presente la impresión que esa clase les causó.

Cada estilo de aprender tiene sus propias características y nuestras estrategias de enseñanza serán más eficaces si se diseñan englobando los diferentes estilos de aprendizaje.

## **2.5 EL APRENDIZAJE ACTIVO (AA).**

En la última década se ha demostrado en los Estados Unidos de América y en otros países que las metodologías que fomentan el aprendizaje activo mejoran sustancialmente el aprendizaje de la física. Estas estrategias de aprendizaje guían a los estudiantes en la construcción de su conocimiento a través de la observación directa

del mundo real. Se utiliza la secuencia de aprendizaje predicción - discusión en pequeños grupos - observación de experimentos y comparación de los resultados de éstos con las predicciones. (Este ciclo de aprendizaje puede ser representado como PODS: Predicción, Observación, Discusión y Síntesis.) De esta forma el estudiante toma conciencia de las diferencias entre las creencias con que llega a la clase de física y las leyes físicas que gobiernan el mundo real. Este Método de Aprendizaje Activo (MAA), producto en constante evolución basado en años de investigación educativa en física, producen un mejoramiento sustancial en la comprensión conceptual de la física. Reproducen el proceso científico en el aula y ayudan al desarrollo de las capacidades de razonamiento. El aprendizaje activo se sustenta principalmente en la plataforma del constructivismo, tal y como lo expresase Jean Piaget (1896-1980) “la principal meta de la educación es crear hombres capaces de hacer cosas nuevas y no simplemente de repetir lo que han hecho otras generaciones: hombres creadores, inventores y descubridores. La segunda meta de la educación es formar mentes que puedan ser críticas, que puedan verificar y no aceptar todo lo que se les ofrece.”

En el constructivismo, el verbo construir proviene del latín *struere*, que significa “arreglar” o “dar estructura”. El principio básico de esta teoría proviene justo de su significado. La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos a partir de la base de enseñanzas anteriores. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica.

Se conceptualiza como una nueva forma de enseñar y aprender es, simplemente, "aprender haciendo".

- Según Bonwell & Eison (1991). Es un proceso que compenetra a los estudiantes a realizar cosas y a pensar en esas cosas que realizan; dicho de otra manera, se refiere aquel aprendizaje basado en el alumno, es decir, es un aprendizaje que sólo puede adquirirse a través de la implicación, motivación, atención y trabajo constante del

alumno: el estudiante No constituye un agente pasivo, puesto que no se limita a escuchar en clase, tomar notas y, muy ocasionalmente, plantear preguntas al profesor.

- El aprendizaje activo supone un aprendizaje significativo, puesto que suponen un cambio en las estructuras mentales de los alumnos, lo cual sólo puede producirse a través de un análisis, comprensión, reelaboración, trabajo, asimilación y tratamiento de la información propuesta de forma activa por parte del estudiante. Refiere que el aprendiz debe ser activo en el proceso y ser responsable del mismo, además de estar consciente de las cosas que aprende, lo que debe aprender y de lo que aún no ha aprendido.

Para superar estos problemas los métodos de enseñanza activa ponen énfasis en el rol que el alumno debe tener en el proceso de construcción de su propio conocimiento. En esta aproximación didáctica el docente se transforma en un guía que ofrece al alumno material científicamente desarrollado para que resuelva sus dificultades de aprendizaje; lo cual, le permitirá obtener mejoras de alto nivel cognoscitivo, incrementando el interés y la motivación. Esto se hace teniendo en cuenta su situación inicial de conocimientos y diseñando, a partir de allí, un camino por el cual resuelva las inconsistencias y contradicciones entre sus creencias previas y el marco conceptual aceptado por los expertos de la disciplina.

Al respecto McDermott (2001a, pp. 1133-1134), expone seis generalizaciones en enseñanza – aprendizaje que sintetizan los resultados de estas investigaciones:

1. La facilidad para resolver problemas cuantitativos estándares no es un criterio adecuado para evaluar el entendimiento práctico.
2. Frecuentemente las conexiones entre conceptos, representaciones formales y el mundo real son inexistentes después de instrucción tradicional.
3. Ciertas concepciones erróneas no son superadas con una instrucción tradicional. El acceder a niveles más avanzados de instrucción no necesariamente incrementa en nivel de entendimiento de los conceptos básicos. La experiencia deja claro que solamente la información verbal no deja nada significativa ni permanente en la mente del estudiante. (Strauss & Fulwiler, 1990).

4. La instrucción tradicional no promueve una estructura conceptual coherente.
5. El incremento en la capacidad de análisis y razonamiento no es el resultado de una instrucción tradicional. Todo aprendizaje genuino debe ser activo y no pasivo. Este involucra el uso de la mente y no solo la memoria. Es un proceso de descubrimiento en el cual el estudiante es el principal agente. (Adler, 1987).
6. Para la mayoría de los estudiantes la enseñanza basada en la exposición de contenidos es un modo ineficiente de instrucción. (Stuart & Rutherford, 1978). Refieren que la concentración de un estudiante durante una clase expositiva declina después de los primeros 15 minutos.

En consonancia con las seis generalizaciones expuestas arriba respecto del aprendizaje, McDermott (2001, pp.1133-1134), resume las siguientes generalizaciones (basadas también en la investigación en educación de la física) que debieran guiar el proceso de enseñanza:

1. Para evaluar el aprendizaje son esenciales preguntas que requieran de un razonamiento cualitativo y de explicaciones verbales. Este tipo de preguntas constituyen a su vez una estrategia efectiva para el aprendizaje.
1. Los estudiantes necesitan una práctica sostenida para interpretar el formalismo físico y relacionarlo con el mundo real.
2. Dificultades conceptuales persistentes deben ser explícitamente atacadas en múltiples contextos.
3. Los estudiantes deben participar en el proceso de construcción de modelos cualitativos y en la aplicación de estos modelos para predecir y explicar los fenómenos del mundo real.
4. El razonamiento científico debe ser expresamente cultivado.
5. Los estudiantes deben estar intelectualmente activos en el proceso de aprendizaje para desarrollar una comprensión funcional.

Estas conclusiones y principios de acción se enmarcan en una visión de la investigación de aprendizaje y enseñanza de la física que McDermott (2001) define como ciencia empírica aplicada. Redish (1999), en su disertación de aceptación del Premio Millikan,

otorgado por la Asociación Americana de Profesores de Física (AAPT) por “sus notables y creativas contribuciones a la enseñanza de la física”, propone que para seguir avanzando las investigaciones deben tener una base teórica que enmarque el trabajo de los distintos grupos y permita, por acumulación, la existencia de una reconocida base de conocimiento científico colectivo que caracterice a la enseñanza de la física como una ciencia y no como un arte.

En su propuesta estos principios son:

1. **El principio constructivista.** Los individuos construyen su conocimiento procesando la información que ellos reciben construyendo patrones de asociación con sus conocimientos previos.
2. **El principio contextual.** Esta construcción individual depende del contexto, incluyendo los estados mentales del individuo.
3. **El principio de cambio.** Producir un cambio significativo en un patrón bien establecido es muy difícil, pero puede ser facilitado por una variedad de mecanismos o metodologías conocidas.
4. **El principio de la función de distribución.** Los individuos muestran una limitada, pero significativa variación en sus estilos de aprendizajes a lo largo de un número de dimensiones.
5. **El principio de aprendizaje social.** Para la mayoría de los individuos el aprendizaje es más efectivo a través de las interacciones sociales.

Según Benegas, J. (2000), El último principio está basado en que la interacción entre pares actúa como herramienta de enorme valor pedagógico. Al discutir con su compañero más cercano y/o en pequeños grupos, los estudiantes se ven forzados a emitir sus razonamientos, los cuales son analizados críticamente por sus compañeros, y si la explicación no es clara y aceptada, generalmente es reelaborada socialmente hasta lograr el consenso necesario. Controlado por el profesor este mecanismo se ha probado de una enorme riqueza.

Estos cinco principios, basados en el constructivismo y en los trabajos de Vigotsky sobre la influencia del medio en el aprendizaje, son particularmente difíciles de aceptar por la comunidad de físicos profesionales, que fueron educados de una manera

tradicional y que conforman esa ínfima minoría de la población que está especialmente dotada para el estudio de la disciplina. Para este selecto grupo se ha demostrado, además, que es más conveniente (y disfrutan de) el aprendizaje individual que el colectivo. Mora, C.(2008, pp. 1-9) define de manera más puntual en qué consiste el Aprendizaje Activo para la Física Educativa: “Consideramos el Aprendizaje Activo de la Física como el conjunto de estrategias y metodologías para la enseñanza-aprendizaje de la Física, en donde los alumnos son guiados a construir su conocimiento de los conceptos físicos mediante observaciones directas del mundo físico.”

Ahora la pregunta es: **¿Cuál es la diferencia entre el Aprendizaje activo y el Aprendizaje pasivo?** Para responderla, encontramos que Sokoloff y Thornton hacen una comparación entre estos tipos de aprendizaje, a continuación reproducimos la tabla comparativa:

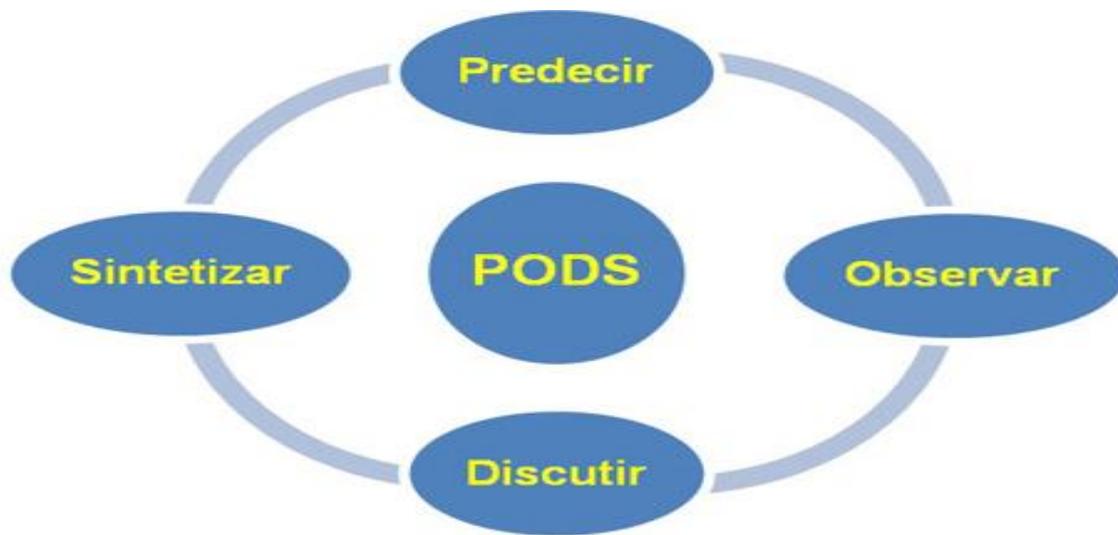
### COMPARACIÓN ENTRE LOS ENTORNOS EDUCATIVOS: APRENDIZAJE PASIVO Y APRENDIZAJE ACTIVO.

APRENDIZAJE PASIVO	APRENDIZAJE ACTIVO
Enseña contenido.	Enseña a aprender.
El profesor y los libros de texto son la autoridad y la única fuente de conocimiento.	El profesor y/o los libros de texto son una guía en el proceso de aprendizaje. Las observaciones del mundo físico real son la autoridad y fuente de conocimiento.
Las creencias estudiantiles no son explícitamente desafiadas.	Utiliza un ciclo de aprendizaje que desafía a los estudiantes a comparar sus predicciones (basadas en sus creencias) con el resultado de experimentos.
Los estudiantes no se dan cuenta de las diferencias entre sus creencias y lo que dice en clase el profesor.	Los estudiantes cambian sus creencias cuando ven las diferencias entre ellas y sus propias observaciones.
El rol del profesor es como autoridad.	El profesor es una guía del proceso de aprendizaje.
Desalienta la colaboración entre alumnos.	Estimula la colaboración entre estudiantes.
En las clases se presentan “hechos” de la física, con poca referencia a experimentos.	Se observan de una manera clara los experimentos reales, la mayoría de las veces utilizando los laboratorios basados en microcomputadora para observar las

	mediciones en tiempo real.
El laboratorio se usa para confirmar lo “aprendido”.	El laboratorio se usa para aprender conceptos.

**Cuadro 2.** Comparación entre los entornos educativos: Aprendizaje pasivo y Aprendizaje activo<sup>2</sup>.

El Aprendizaje Activo en la Física se fundamenta en el ciclo de aprendizaje que se conoce como *Ciclo PODS* (por las siglas: Predecir, Observar, Discutir, Sintetizar). En la siguiente figura se muestra este ciclo:

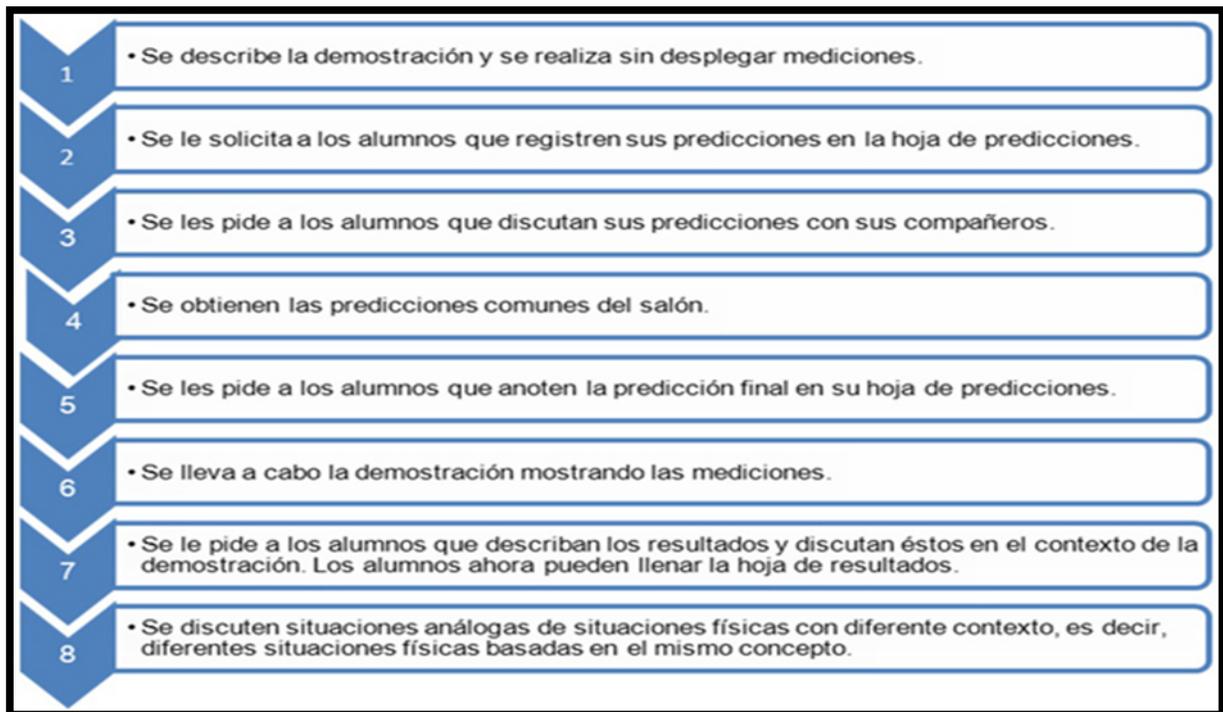


**Figura 1.** Ciclo PODS.

A continuación explicaremos brevemente la metodología del Aprendizaje Activo, desarrollada por Thornton y Sokoloff.<sup>2</sup>

En la experiencia de Thornton y Sokoloff lo que se busca es crear un ambiente de Aprendizaje Activo y Participativo en el grupo. La estrategia consiste en seguir ocho pasos en los que el maestro describe la demostración y la realiza sin hacer las mediciones. Se pide a los alumnos que realicen sus predicciones en forma escrita e individual, se propone luego, que trabajen en grupos pequeños, mostrándoles las predicciones más frecuentes que hacen los alumnos, para que entonces, elaboren sus predicciones finales.

Después, el instructor lleva a cabo la demostración con mediciones que va mostrando mediante gráficas producidas por el *Software en Microsoft Excel de Caída Libre*, que se utiliza y que se proyectan mediante un cañón (ver anexos 12, 13,14). Posteriormente los alumnos describen y analizan los resultados observados y finalmente, discuten con el instructor otras situaciones físicas parecidas sobre las que cabe aplicar la misma clase de ideas y conceptos.



**Figura 2.** Descripción de los ocho pasos de las CID<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Extraído de la *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, de la UNAM, Número 7, febrero 2012 ;“El aprendizaje activo de la Física en los cursos en línea del IPN”, por José Orozco Martínez\*. Este ciclo se utilizó en la actividad que se propone en dicho artículo, basado en los estudios del D. R. Sokoloff y R. K. Thornton, *InteractiveLectureDemonstration Active Learning in IntroductoryPhysics*, EUA, John Wiley y Sons, 2004.

## 2.6 DECONSTRUCCIÓN DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

Para que el docente comprenda lo que está haciendo dentro de un aula, y realice una reflexión, como en este caso, del proceso de enseñanza, es necesario que éste lleve a cabo investigación educativa, ya que con esto se logra la transformación del investigador y de los investigados, aunado a que también se enseña a través de la investigación. Sin embargo, llevar a cabo estas acciones no es tarea fácil para un profesor que no está acostumbrado a hacer investigación y será necesario que comience a cuestionarse seriamente sobre su desempeño: conocer las teorías pedagógicas y sobre cuál de estas desempeña su función; el papel del alumno dentro

del proceso de enseñanza; cómo se construye el conocimiento; la importancia del contexto de enseñanza, etc.

Una vez que el docente ha tomado la iniciativa de hacer investigación educativa, deberá al menos conocer las herramientas con las que llevará a cabo el análisis de su práctica docente, es por eso que en este trabajo hemos utilizado el diario de campo Porlán (1991) como un instrumento recolector de información que puede ser analizada para proporcionar detalles y de ahí partir para iniciar la deconstrucción de la práctica docente en uno de sus elementos: el proceso de enseñanza.

## **2.7 DESVENTAJAS DEL APRENDIZAJE ACTIVO**

No se conoce en sí una desventaja como tal, sin embargo, es importante mencionar que no todos los estudiantes tienen una actitud activa para este tipo enseñanza-aprendizaje. Además existe resistencia al cambio en algunos estudiantes y profesores, los planes de estudio son muy extensos para cubrirse en un corto tiempo, los grupos de trabajo son muy numerosos, y los profesores no están preparados para usar las técnicas de aprendizaje activo en los grupos. Por lo tanto, se considera vital, establecer objetivos de aprendizaje perfectamente claros, seleccionar técnicas acordes con los mismos, especificar la forma de evaluación y utilizar mecanismos de apoyo.

## **2.8 FACTORES QUE OBSTACULIZAN EL LOGRO DE LOS APRENDIZAJES**

El programa de estudios de Física I da a conocer al docente los aprendizajes esperados y objetivos que se deben lograr después de cada tema, y es a partir de estos desde donde se debe hacer la elección de técnicas y estrategias para la comprensión de los temas. Sin embargo, estos no son alcanzados plenamente, aun planteando diferentes actividades pedagógicas, lo que se vuelve una seria preocupación para el profesor, ya que es una de las metas centrales de la enseñanza. Por otra parte, he detectado algunos factores presentes durante el desarrollo de las clases que influyeron para no lograr los aprendizajes esperados y los he clasificado de la siguiente manera:

### 1.- De tipo personal

a) Planeación inadecuada de un tema al elegir técnicas y estrategias que promuevan el aprendizaje significativo. b) Desconocimiento del profesor de estrategias didácticas así como de su aplicación. c) A pesar del conocimiento de los enfoques propuestos para educación media superior bajo el enfoque de competencias (RIEMS) ausencia de la comprensión de estos. d) Conocimiento parcial de plan y programas de estudios así como de objetivos generales y particulares de estos. e) Insuficiente comprensión del modelo didáctico vigente. f) Desconocimiento e incompreensión de teorías pedagógicas y su aplicabilidad al contexto laboral. g) Renuencia a la preparación y actualización continua. h) Ausencia de un autoanálisis crítico y reflexivo parcial y general de las actividades. i) Desconocimiento de teorías alternativas para la comprensión actividades y conductas del individuo j) Factores psicosociales, afectivos y personales. k) Repetición voluntaria e involuntaria de conductas aprendidas de otros modelos. l) Aplicación de modelos pedagógicos descontextualizados. m) Frecuentemente se recurre a estrategias que solo favorecen la memorización. n) El constante uso del libro de texto como único recurso como fuente de información y de actividades convirtiendo al docente en un agente que pierde su autonomía y su capacidad de decisión sobre las actividades que quiere plantear, es decir se convierte específicamente en un técnico reproductor de conductas e instrucciones. ñ) Laborar exclusivamente la jornada de trabajo dejando las horas extraclase sin actividades pedagógicas.

### 2.- De tipo administrativo

a) Necesidad por cumplir el calendario escolar, b) Entrega administrativa de documentación diseñada inadecuadamente. c) Días festivos d) Actividades extraclase: actos cívicos, reuniones entre otros.

### 3.- De tipo grupal

a) Desconocimiento de estrategias, técnicas y dinámicas grupales que favorezcan características como el trabajo en equipo, la participación individual y colectiva, la motivación y el aprendizaje significativo. b) Despreocupación por conocer el contexto social y cultural de los estudiantes: sus necesidades, intereses y objetivos particulares, tradiciones, creencias, etc. c) Desconocimiento de sus orígenes, situaciones históricas

trascendentales y vivencias actuales. d) Ausencia de conocimiento psicológico y afectivo del estudiante así como familiar. e) Insuficientes recursos y material didáctico e inadecuado al contexto grupal. f) Transmisión unidireccional de información del maestro al alumno. Se cita la información encontrada en uno de los diarios: “El día de hoy el profesor me pidió que pusiera atención pero yo no podía porque me dolía el estómago pero no se lo dije, creo que debería preguntarnos como nos sentimos y si estamos listos para poner atención”. (Diario 1. 09/03/2012).

Una vez hecha esta identificación y clasificación de factores y situaciones, consideradas susceptibles para cambiar realizaremos una propuesta para la mejora o transformación según sea requerida la cual presentaremos en los siguientes apartados. Aunque también debe mencionarse que no todas las actividades son ineficaces, existen también una gran cantidad que permiten lograr objetivos tanto individuales como colectivos o bien que sirven como base para lograr una transformación de las mismas o de otras. Sin embargo la intención de esta investigación es la identificación de las que no promueven la eficiencia para su cambio.

## **2.9 INTEGRACIÓN MULTIDISCIPLINARIA DE SABERES Y EXPERIENCIA DE APRENDIZAJES**

La transversalidad multidisciplinaria busca la integración de saberes no sólo de ciencias, sino en ámbitos tales como la formación de valores, educación ambiental, educación sexual y equidad de género y también de la vinculación asignaturas básicas; sin embargo, la enseñanza de las ciencias se ha convertido en una enseñanza aislada de las otras, descontextualizada y sin una aplicabilidad real que responda a los retos y compromisos actuales de la sociedad y sobre todo que genere una actitud crítica y reflexiva de los sucesos tecnológicos, ambientales y sociales en los que el estudiante se desenvuelve.

A continuación se mencionará algunos factores que han impedido la vinculación de la enseñanza de las ciencias con énfasis en Física I con los ámbitos arriba mencionados:

a) Desconocimiento de los planes y programas de estudio de las asignaturas que conforman la currícula de Preparatoria. b) Falta de trabajo colaborativo con los docentes de las otras asignaturas en reuniones de academia. c) Desconocimiento del entorno social, cultural, económico, político, etc. d) Uso inapropiado de estrategias que vinculen ciencias con otros ámbitos. e) Despreocupación y desinterés del docente para conocer el modo y estilo de vida de los estudiantes, necesidades y obligaciones entre otros. f) Uso insuficiente de material pedagógico que favorezcan el aprendizaje significativo. g) Planeaciones inadecuadas de actividades didácticas. h) Ausencia de una planeación seria y pedagógica inicial. i) Transmisión de conocimientos ya elaborados, sin mostrar cuáles fueron los problemas que generaron su construcción, cuál ha sido su evolución, las dificultades, etc. Se muestra la siguiente información del diario personal: “Se me dificulta correlacionar algún tema de Física I con otras asignaturas ya que no conozco bien éstos programas, además de que las reuniones de academias en mi centro de trabajo es muy deficiente”. (Diario personal. 10/03/2010).

La ausencia de transversalidad de los saberes impide que se propicie una formación crítica, a partir de la cual los alumnos reconozcan los compromisos y las responsabilidades que les atañen con su persona y con la sociedad en que viven. Lo que nos lleva a cuestionar seriamente la formación que se está generando en los estudiantes, partiendo de las ciencias como de colectivo escolar. Si esto se diera el alumno podría relacionarse con la materia de informática al reproducir por medio de modelos gráficos la representación de estos fenómenos, en el área de matemáticas el uso de la trigonometría y el área de cálculos y despejes, en español la comprensión de los conceptos, análisis, síntesis y redacción, en inglés la traducción de ciertos temas en libros extranjeros, etc. Por citar algunos ejemplos y así lograr en el alumno un aprendizaje integral y que él pueda identificar como las materias se entrelazan con algunos temas aunque desde otro enfoque pero si vislumbrar su importancia y su integración dentro de la currícula.

## **2.10 PERTINENCIA Y RELEVANCIA DE LAS SECUENCIAS DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS**

Como se mencionó en los apartados anteriores. En el nivel de Preparatorias, los docentes elaboramos previo a una clase una secuencia de actividades didácticas para

el desarrollo del tema. Estas actividades tratan de contextualizar lo que se quiere enseñar tomando en cuenta las características y necesidades de los estudiantes. Sin embargo frecuentemente estas actividades planteadas quedan estrictamente en pasos a seguir que pierden el sentido de enseñar y aprender; No favorecen el aprendizaje significativo ya sea para intereses personales del estudiante o para necesidades de su vida diaria. Son técnicas repetitivas, y sin un sentido de continuidad que terminan privilegiando la memorización y la mecanización de conductas.

A continuación presentamos sucesos que cuestionan la pertinencia y la relevancia de utilizar una secuencia de actividades pedagógicas, presentadas en diferentes momentos que van desde su elaboración hasta su aplicación y que están impidiendo un aprendizaje y enseñanza auténtica (Díaz Barriga. 2006).

Para elaborar una secuencia de actividades didácticas debe el docente tener conocimiento y dominio completo del tema a desarrollar, de lo contrario podría no abordar aspectos necesarios para su comprensión, posterior a esto, el docente deberá conocer y entender los objetivos que necesita alcanzar, de no ser así se convertirá en un tema muy general y amplio que llevarían al estudiante a no concretar la información.

Debido a que se tiene que diseñar una secuencia por tema sucede con frecuencia que el docente no dedica el tiempo ni el cuidado necesario para el diseño de esta, y muchas veces solo la estructura para cumplir con lo que administrativamente le requieren. Volviéndose este un documento sin sentido didáctico y más bien un documento administrativo.

Para el planteamiento de las técnicas y estrategias, se necesita tener un verdadero conocimiento de éstas, y en el momento de plantearlas es necesario que estas cumplan las necesidades de los estudiantes y del profesor, ya que si no cumplen estos requisitos se vuelven ineficientes y sin sentido didáctico. Aunque el profesor tiene la facultad de modificarlas, muchas veces es el profesor quien no posee la capacidad para adecuarlas a su contexto, aun conociendo las características de sus grupos, Es por eso que durante este análisis de información comprobamos que desde el momento de la elaboración de estas secuencias estamos marcando el rumbo del éxito o fracaso de

éstas, ya que lo bien planeado desde el principio será bien ejecutado sin mayores dificultades.

Ahora bien, en la adaptación de las técnicas y estrategias influyen diferentes variables tales como las preconcepciones del conocimiento científico del profesor, la percepción de la realidad desde puntos como el social, ambiental, afectivo, cultural, económico, etc., conocimiento de teorías pedagógicas, la ausencia de una revisión minuciosa posterior a su conclusión para detectar posibles sesgos, y también una práctica muy común entre docentes: utilizar las mismas secuencias para todos los grupos de estudiantes y el uso de las mismas secuencias que han sido utilizadas en años escolares anteriores para los años posteriores, donde en la mayoría de las veces ni siquiera se les hace alguna modificación.

Elaborar y diseñar una secuencia didáctica que tenga como eje los intereses y necesidades de los alumnos abordados desde los temas de ciencias, requiere un esfuerzo notable que muchas veces el profesor no está dispuesto a dar, muchas veces por cuestiones emocionales o afectivas, sociales o laborales entre otras, lo que viene originando nuevamente secuencias mal planeadas, descontextualizadas, con incoherencia didáctica etc.

Por tanto, el Profr. Antonio Velasco Palacios, (2011, p.77) en su libro Hacia una planeación didáctica en competencias, plantea los siguientes aspectos o consideraciones que un docente debe tomar en cuenta al momento de realizar una planeación:

- Tomar en cuenta los intereses de los alumnos y conocimientos previos.
- Promover el trabajo grupal y la construcción colectiva del conocimiento.
- Diversificar las estrategias didácticas; que despierten el interés, el reto, que pongan en juego sus saberes y no sean rutinarias.
- Optimizar el uso del tiempo.
- Seleccionar materiales adecuados a los intereses de los estudiantes.
- Impulsar la autonomía para acercarse al conocimiento y aprender por cuenta propia.

- Diseñar actividades donde los alumnos utilicen lo aprendido enfrentado situaciones.

Dentro de las obligaciones que un profesor frente a grupo tiene, es la de seguir una serie de principios que sugieren la necesidad de “dar” el programa, de trabajar cierto número de contenidos, de guardar cierta apariencia de control, también de entregar en determinadas fechas los documentos donde registra sus actividades, dentro de estos se encuentra la secuencia de actividades didácticas, previa a esta entrega se nos da a conocer las características con las que debemos cumplir; sin embargo, la orientación que se nos proporciona es la más básica, lo que genera muchas veces confusión sobre cómo abordar los enfoques requeridos ya que frecuentemente el docente desconoce las teorías pedagógicas necesarias para la enseñanza de las ciencias. Esto se une al desinterés ya mencionado por parte del profesor a querer actualizarse en aspectos didácticos dando como resultado estrategias innecesarias, mal planteadas, descontextualizadas y que muchas veces no alcanzan los aprendizajes esperados.

Las observaciones por parte de los encargados de la revisión de la secuencia didáctica es mínima y muy pocas veces el docente realmente realiza las adecuaciones. Dada la autonomía de la que el docente goza, le permite flexibilizar sus actividades pero el desconocimiento de su base pedagógica lo lleva a improvisar desviándose de sus objetivos centrales, y al no haber una evaluación seria del trabajo del docente, este no se preocupa realmente de lo que está haciendo.

## **2.11 APLICACIÓN Y EJECUCIÓN**

Durante nuestra investigación, tuve la oportunidad de observar algunas planeaciones didácticas, observando una secuencia lógica estructurada, que dependientes de las preconcepciones y creencias del profesor, darán lugar al conocimiento en nuestros alumnos dentro del aula. Sin embargo, al consultar los datos en los diarios, pude constatar que en lo que respecta al orden y disciplina sobre control grupal, recurriera a acciones conductistas conscientes e inconscientes, lo que nuevamente refleja que la práctica pedagógica de un docente está condicionada por la realidad que ha vivido y sus concepciones sobre ésta.

Estas acciones conductistas del docente que no están plasmadas en la secuencia de actividades didácticas pero que si están presentes constantemente en el desarrollo de una clase día con día propicia que frecuentemente el alumno se sienta reprimido y a veces hasta con miedo a participar o bien hacer libremente alguna actividad y se somete a ejecutar las instrucciones del profesor tal y como él indica, volviendo a estos, agentes pasivos dentro del aula, esto nos lleva a sostener la presencia de un desinterés y desconocimiento por parte del maestro hacia las expectativas y visión que los estudiantes tienen de la clase; se cita textual lo que se encontró en uno de los diarios de los alumnos: “ La clase le entendí más o menos porque vi que el profesor estaba muy concentrado y no lo quise interrumpir, porque pienso que se puede enojar; aparte lo que enseño no me va a servir en la vida diaria porque no es mi meta estudiar Física, ya que yo quiero ser Lic. en derecho y para que me va servir la física si no se va relacionar con lo que yo estudie, ya que no me gusta ni la química y mucho menos la matemáticas, por eso en que cuando pase a quinto yo voy a entrar a sociales.(DIARIO 2 16/04/2012)

Las actividades del docente trasciende la concepción técnica de quién sólo se ocupa de aplicar técnicas y estrategias en el salón de clase, el maestro debe ser artífice para que el proceso de enseñanza se lleve a cabo, y para esto es necesario realizar dinámicas que a simple vista carecen de apoyo pedagógico pero que suelen cambiar la cara de un día de clase, de esto dependerá el interés o desinterés del alumno. Este es uno de los sucesos más frecuentes para un docente quien piensa que es el estudiante quién no quiere aprender; sin embargo, en una reflexión más profunda de este problema, nos damos cuenta que son las estrategias, técnicas y métodos que el maestro utiliza para la clase. Un ejemplo, que sucede frecuentemente en muchas aulas, es la explicación verbal de los contenidos, calificar a los alumnos, dejar tareas que al final son ejercicios mecánicos para que se lleve a cabo una repetición de lo enseñado en el aula, tal como se observa en el diario personal: “Pareciera que la tarea para la casa se mecaniza al grado que el alumno lo resuelve sin cuestionar para que le sirva o cual es la finalidad, lo entrega para obtener una firma y el profesor recibe solo para anotarlo en la lista, supongo que es necesario darle otro sentido pedagógico a las tareas”. (Diario personal. 30/04/2012).

Este fenómeno tiene sus causas a que muchas veces los maestros concebimos la enseñanza como una práctica desvinculada de cualquier teoría, y de que estas no son relevantes para la práctica docente. Lo que lleva al maestro únicamente a transmitir la información sin conexión directa con la realidad, agravándose más aún porque la realidad de los adolescentes dista mucho de lo que el profesor conoce. Como consecuencia final desvinculamos la enseñanza de la enseñanza significativa y el aprendizaje significativo y fortalecemos la memorización convirtiendo la información en un cúmulo de datos disciplinares que de nada servirán en la vida de los estudiantes.

Originado por la mala planeación de dichas actividades encontramos otros sucesos que deriva de la aplicación de las actividades didácticas como: la frecuencia con la que algunos estudiantes terminan antes que otros; unos participan más que otros; aquellos que los que el maestro quiere que participen más y no lo hacen; grupos muy abultados de alumnos que complican algunas actividades tales como revisar tareas, examinarlos, evaluarlos, pase de lista, etc. Esta es una problemática frecuente con la que el docente se enfrenta día con día y es producto de la aplicación de sus actividades que resuelve muchas veces con éxito y otras no.

La organización y distribución del espacio físico dentro del aula es un factor regido también por las actividades que el profesor vaya a realizar y aunque pareciera no tener repercusiones en el proceso pedagógico, identificamos en el análisis de los diarios dos dinámicas: el maestro decide dónde se sentará cada uno de ellos o bien que los alumnos decidan dónde hacerlo; sin embargo, es necesario reflexionar un poco más sobre esto, ya que de ella dependerá algunas situaciones, por ejemplo problemas visuales de los estudiantes, distracciones causadas por lo que sucede en exterior, grupos numerosos, reglamento interno del aula y de la escuela, etc.

En los párrafos anteriores se presentaron los sucesos más importantes que se presentan dentro del aula de clases desde la perspectiva del docente, a continuación se presentan aquellas acciones desde el enfoque de los alumnos derivados de las actividades que el profesor propone para el desarrollo de un tema.

Los estudiantes aseguran que no entienden un tema porque el profesor explicó muy rápido además de utilizar palabras que no entienden, sean técnicas o coloquiales; en

relación a esto, en el diario personal quedó registrado lo siguiente: “Hoy tuve la necesidad de apurarme a explicar el tema por lo que la clase se volvió expositiva, ya que hemos perdido algunas sesiones debido a la realización de algunas juntas administrativas y sindicales, sin embargo al finalizar el tema pude percatarme que mis objetivos no fueron alcanzados lo que seguramente me llevara a repetir mañana algunas actividades”. (Diario personal. 29/03/2012)

Este es un suceso frecuente que el profesor no puede notar y frecuentemente también el alumno no pregunta o se lo hace saber por temor a ser castigado. También mencionaron que creen que no existe relación coherente entre una clase y otra o bien entre un tema y otra, además aseguran que el entorno en que se desenvuelven lo que se les enseña no tiene aplicación cotidiana y piensan que solo les serán útiles si continúan estudiando, así lo demuestra la siguiente información de un diario: “Hoy si le entendí a lo que el profesor enseñó, pero no sé si me vaya a servir para mi vida diaria, tal vez si sigo estudiando si pero para mi casa o mi vida familiar no creo que me sirva”. (Diario 07. 26/04/2012).

Otra problemática que describieron es que algunas veces consideran que el objetivo planteado al inicio de un tema no es alcanzado; cita de los diarios: “las clases expositivas no fomentan la enseñanza ni el aprendizaje significativo ya que nuevamente no alcance mis objetivos del tema”. Lo que fue confirmado en algunas entrevistas realizadas donde ellos sugieren que son muchos los factores por lo cual se da este fenómeno entre ellos están los siguientes: no pude apreciar correctamente el fenómeno, porque la masa es independiente del tiempo, me hubiera gustado realizar un experimento para constatarlo.

Estos son los eventos que han problematizado el proceso de enseñanza dentro del aula de investigación. Tenemos planes de estudios que ya de por si son diseñados en contextos muy distantes al entorno rural nosotros los maestros pareciera que nuestros esfuerzos se centran en alejar el conocimiento de la realidad, ya que dentro de la escuela se vive una dinámica diferente a la que se vive fuera de ella. De aquí la necesidad que el maestro investigue, conozca y vincule su práctica docente con las teorías pedagógicas, con el contexto estudiantil, con las actividades didácticas y todos aquellos recursos que son necesarios para el proceso de enseñanza.

También de acuerdo a estos datos obtenidos, podemos calificar la actuación del docente como subjetiva y no siempre coincide con la realidad, ya que se enfrenta a una multitud de factores que influyen y que escapan a la percepción cotidiana, y provocan una visión deformada de la realidad estudiantil, de una clase y de lo que ocurre en ella, donde sólo se puede ver la problemática común y se deja al margen otras que llegan a ser importantes durante el proceso de enseñanza.

Es así como durante esta investigación se identificaron situaciones que responden a una trama académica que configura la estructura y la dinámica de las tareas escolares, en donde más se reflejan los intereses de la escuela y del docente y menos los intereses de los estudiantes. Son problemas susceptibles de cambio y que se pueden transformar y mejorar.

## **2.12 RECONSTRUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS**

En este apartado trataremos todas aquellas sugerencias, ideas, construcciones, etc. que hemos planteado para la resolución, cambio o mejora de todas las situaciones que identificamos y que han llevado la enseñanza de las ciencias con énfasis en Física I, al no ser tan eficiente y formadora como se desea en la Escuela Preparatoria “Profra. María Esquinca Espinosa”, también es necesario mencionar que no estamos hablando de todas las situaciones identificadas como desfavorecedoras para la enseñanza, ya que como se mencionó la investigación acción busca problemas cotidianos y comunes que el docente vive día con día dentro de su aula, además que la I-A tampoco busca resolver una gran cantidad de situaciones problemáticas inmediatamente, sino que busca que el propio investigador, lleve a cabo un proceso cuidadoso en donde trate de mejorar o transformar dichas situaciones para el perfeccionamiento de sus actividades pedagógicas y lograr el objetivo planteado para esta investigación. Es importante mencionar que lo que aquí se va describiendo tampoco se hace en un lenguaje meramente técnico y esto es justificado porque la I-A permite al investigador describir con un lenguaje sencillo y coloquial, las situaciones que va encontrando y viviendo.

La reconstrucción de las actividades y la propuesta de diferentes alternativas que aquí se mencionan, están en función de todas aquellas situaciones que se identificaron bien sean desde el punto de vista del docente como de los alumnos, no son propuestas

definitivas o acabadas, estas mismas pueden estar sujetas al cambio de forma constante y en ocasiones permanente, se plantea que se pongan en marcha inmediatamente una vez que se ha comprendido la problemática pero condicionados a pasar por un proceso sistematizado basados en objetivos de la mejora. La intención no es sólo realizar un cambio, sino que la transformación sea completamente comprendida por el docente para evitar generar un problema secundario al que ya existe.

A lo largo de esta investigación así como durante el proceso de aprendizaje del posgrado se ha logrado el primer cambio visible en el docente: el cuestionamiento constante de lo que se está haciendo dentro del aula, no solo de índole pedagógico, sino también personal y profesional; se ha logrado generar preguntas problematizadoras y sugerencias de las actividades didácticas tomando en cuenta los diversos factores que rodean a tales situaciones, reconociendo también que el análisis crítico es un proceso largo y requiere de habilidad y destreza que se va adquiriendo a lo largo del tiempo; sin embargo, consideramos que hemos dado el primero paso al hacer un reconocimiento crítico y reflexivo ante las diferentes situaciones que enfrentamos en la vida escolar y propia, con miras a una transformación que mejoren estas actividades, sin perder las intenciones del paradigma sociocrítico que es la emancipación del individuo con la ayuda de una deconstrucción para reconstruir.

El plan y programa de Física I está diseñado con cierta flexibilidad, lo que permite al docente decidir las técnicas y estrategias que utilizará para el desarrollo temático pero no se debe olvidar dar cumplimiento a dicho programa así como promover diversas formas de interacción dentro del aula al igual que lograr una buena distribución del tiempo y los recursos didácticos. Es por eso que aquí propondremos las alternativas de cambio para la mejora del proceso de enseñanza:

a). - De tipo personal:

Una vez que hemos agrupado las acciones que consideramos afectan el proceso de enseñanza hemos obtenido un factor común de todos ellos y la propuesta que se genera a partir de éstas es que para realizar estas tareas de manera efectiva es necesario planificar el trabajo didáctico tomando en cuenta el “qué” (contenidos) de la lección, el “cómo” (tareas), el “cuándo” (tiempos) y el “con qué” (prácticas y materiales),

así como evaluar permanentemente las actividades que se llevan a cabo, a fin de contar con elementos que permitan valorar los beneficios que han obtenido los alumnos y hacer las modificaciones necesarias. Para esto será necesario conocer a los alumnos como un requisito fundamental para promover un aprendizaje verdaderamente significativo y duradero ya que el aprendizaje es un proceso de construcción de significados, habilidades y actitudes a partir de contenidos o experiencias nuevas o no familiares que han de relacionarse con las ideas y experiencias que el estudiante ya posee.

Con estas actividades priorizamos al alumno como eje central para llevar un proceso de enseñanza efectivo, basado en intereses y contextos estudiantiles y aunque representa una labor muy amplia, el compromiso de cambio deberá fortalecerse día con día.

El espacio físico del salón de clases es otro factor determinante en las actitudes tanto de los alumnos como del maestro y en la manera en que interactúan entre ellos, así como en el tipo de actividades que es posible realizar. Por ello es importante considerar la distribución del mobiliario de acuerdo con el tipo de actividad que se realice. Conviene recordar que los alumnos permanecen gran parte del día dentro del salón de clases, por lo que se procurará que sea un espacio agradable y esté adecuadamente acondicionado para favorecer el aprendizaje.

#### b).- Discusión grupal

Diversificar las oportunidades de aprendizaje de modo que los alumnos apliquen lo aprendido de maneras distintas, además de permitirles exponer sus ideas, reflexiones y planteamientos en diferentes momentos del desarrollo de las actividades escolares. Promover el debate dentro del aula y permitir a los alumnos disentir de manera respetuosa, ayudándolos a construir sus argumentos. Promover las experiencias de investigación para que el trabajo con el entorno estimule a los alumnos a indagar, explorar y relacionar los contenidos con la vida cotidiana, lo cual implica darle sentido al conocimiento y al aprendizaje

Reflexionar sobre lo que se ha aprendido y cómo se ha aprendido. La discusión grupal sobre sus estilos de aprendizaje permitirá a los alumnos reconocer y comprender las

diversas formas en que se aprende y enriquecer su manera de relacionarse con el conocimiento. Generar desafíos en el aprendizaje, de tal manera que la relación entre contenidos y alumno se convierta cada vez más en una relación de aprendizaje, así como retos creativos que impliquen el entusiasmo y la motivación.

c).- De la plantilla docente

La preparación pedagógica del docente es fundamental para el desarrollo del proceso de enseñanza, es por eso que es obligatoria la actualización no sólo continua sino permanente ante los cambios y necesidades de la educación, con esto se logrará un mejor manejo de estrategias y técnicas didácticas, desarrollará una mayor capacidad de adaptación de su metodología con su entorno laboral, también se logrará reconocer la ausencia o presencia de conocimiento necesario para enseñar, pero se reconoce también que se debe tener una actitud de disponibilidad para este objetivo, teniendo como principio de este proceso la autocrítica y la aceptación de que falta tal conocimiento.

Por último es necesario la comprensión científica de lo que el docente enseña, el saber empírico que ya posee no es suficiente para explicar las ciencias; es por eso que también se recomienda la profundización de los temas de manera personal, entender y comprender lo que se quiere enseñar para saber cómo se relaciona con la vida cotidiana propia y de los estudiantes, y si es necesario el apoyo de otras áreas.

## **2.13 INNOVACIÓN, APLICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS**

Más que la transformación de la secuencia de actividades utilizada por el docente se pretende despertar en él la capacidad de cuestionarse así mismo sobre la construcción de esta y la capacidad de adaptar, modificar y diseñar dicha secuencia en beneficio del aprendizaje significativo de los alumnos.

Los materiales didácticos constituyen un apoyo importante para desarrollar las actividades, por lo que es necesario valorar sus ventajas y limitaciones. Si se eligen y utilizan adecuadamente, los materiales contribuirán al desarrollo de situaciones de

aprendizaje significativos. En el anexo 2 se puede observar la secuencia didáctica del docente.

La estructuración y la ejecución de las secuencias de actividades didácticas son dos momentos que en la teoría deberían estar relacionados; sin embargo, en la práctica pareciera que se separan, ya que entran en juego no sólo los conocimientos pedagógicos del docente sino sus habilidades y destrezas para conducir una clase, privilegiando los intereses de los estudiantes desde su perspectiva, y controlar una diversidad de factores psicológicos, afectivos, económicos tanto personales como de los alumnos, por lo tanto el éxito de una clase no sólo depende los conocimientos del docente.

Otro de los sucesos que se encontraron en los diarios de campo de otras asignaturas que por obvia razón no mencionaremos y excluimos de este trabajo, se trata de que el docente al enseñar un tema, puede ser de que me imagine dos cosas: la primera de que el docente no halla preparado bien la clase o la segunda muy remota de que éste tampoco lo comprende claramente; y al no tener los fundamentos necesarios la clase se vuelve deficiente y no es bien comprendida por los alumnos; sin embargo, proponemos que la preparación disciplinar del profesor es básica para superar esta situación, así como también la actualización en cuanto a estrategias y técnicas pedagógicas que contribuyan a propiciar un ambiente adecuado dentro del aula. En la ejecución de las actividades didácticas es necesario que el trato que los alumnos reciban del maestro sea más igualitario, esto favorecerá la confianza, la responsabilidad, el respeto por los demás y la motivación por participar y en consecuencia por aprender y compartir opiniones.

También es necesario ser sensibles al ejecutar las actividades según las diversas formas de aprendizaje, ritmos, ideas, experiencias y diferentes estilos de relación de los estudiantes, propiciar su participación, flexibilizar las actividades para que se orienten a sus necesidades e intereses y estos se comprometan a la toma de decisiones. Se debe facilitar el intercambio de experiencias entre los alumnos, especialmente entre los que hablan otras lenguas además del español así como ampliar la idea de recursos de aprendizaje, considerando el apoyo de compañeros y adultos diferentes al

profesor, la comunicación oral, las imágenes, los medios de comunicación y la experiencia extraescolar como valiosas fuentes de información.

Todo esto es en la búsqueda de la formación de individuos autónomos, capaces de aprender por cuenta propia, por eso es necesario considerar diversificar las oportunidades de aprendizaje, de modo que los alumnos apliquen lo aprendido de maneras distintas. Se debe permitir a los alumnos exponer sus ideas, reflexiones y planteamientos en diferentes momentos del desarrollo de las actividades escolares, promover el debate dentro del aula y permitir a los alumnos disentir de manera respetuosa, ayudándolos a construir sus argumentos. Promover las experiencias de investigación para que el trabajo con el entorno estimule a los alumnos a indagar, explorar y relacionar los contenidos con la vida cotidiana, lo cual implica darle sentido al conocimiento y al aprendizaje. Si bien, he hablado de lo que se pretende alcanzar en el alumno, también es importante conocer las condiciones de su contexto, ya que nuestro caso de estudio se centra en una comunidad rural, conocida como Colonia Xochiltepec, Municipio de Tuzantán; esto me permitirá conocer más sobre sus valores, su educación, su cultura, los medios con que cuenta para acceder a la información, como bibliotecas, servicios de internet en su comunidad, los medios de transporte y demás servicios, etc... lo cual en gran medida me permitirá, conocer sus inquietudes, favorecer el diálogo, sus necesidades acercarme un poco hacia sus expectativas sobre su visión hacia el futuro y el mundo que lo rodea.

## **2.14 ANTECEDENTES**

Las metodologías del aprendizaje activo han surgido como una respuesta a la necesidad de lograr un cambio en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje (PEA), cambiando la enseñanza tradicional por una enseñanza centrada en el estudiante. De acuerdo con Ponsa (2006), es necesario implementar diversas herramientas (métodos, esquemas, cuestionarios, etc.), que orienten a los profesores para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Diversos grupos de investigación han estudiado las principales dificultades de los estudiantes para explicar e interpretar conceptos de cinemática (Beichner, 1994, Trowbridge, y McDermott, 1980) con la finalidad de lograr un buen desarrollo en estas

habilidades para la enseñanza de la física. Algunos otros grupos de investigación han demostrado que el reenfoque del proceso de enseñanza centrada en el estudiante, permite alcanzar un mayor aprendizaje comparado con la enseñanza tradicional centrada en el profesor (Hake, 1998, Redish, 1999, Guidugli, Fernández-Gauna, & Benegas, 2005).

Múltiples fuentes, han demostrado que la implementación de una metodología de aprendizaje activo, ofrece efectos positivos en el rendimiento académico de los estudiantes, en su motivación y en sus actitudes hacia el aprendizaje (Anson et al., 2003; Gatfield, 1999; Holtham et al., 2006; Kalliath & Laiken, 2006; Michaelson, 2003; Watts et al., 2006). Algunas de estas ventajas han sido resaltadas especialmente por los estudiantes, que consideran las actividades de grupo como más interesantes, divertidas y facilitadoras de aprendizaje en comparación con la enseñanza tradicional (Bacon et al., 1999; Watts et al., 2006).

En el año de 1991, Bonwell, y Eison, señalan en su investigación *Aprendizaje Activo: Crear entusiasmo en el Aula*, (Bonwell, y Eison, 1991) que los métodos tradicionales de enseñanza en donde los profesores hablan y los estudiantes escuchan, dominan las aulas en la universidad. Si bien este método de enseñanza puede ser exitoso en la universidad no sería apropiado para primaria, secundaria o nivel bachillerato. Bonwell y Eison definen al “aprendizaje activo” como “todo lo que implica a los estudiantes hacer las cosas y reflexionar en lo que hacen”. Es decir, que los estudiantes participen activamente sintiendo entusiasmo por aprender, en lugar de escuchar lecciones.

Por otra parte, Chickering y Gamson (1987), sugieren que los estudiantes deben hacer algo más que escuchar, leer, escribir, discutir o resolver problemas matemáticos. Para ellos lo más importante es que los estudiantes participen activamente reproduciendo experimentos de fenómenos físicos para así desarrollar competencias de orden superior mediante actividades de análisis, síntesis y evaluación.

De acuerdo a Sokoloff (1997), el uso de estas técnicas activas logra un ambiente de aprendizaje más eficaz en grupos grandes o pequeños con una mayor participación de los estudiantes. Otros trabajos de investigación (McDermott, 1975), establecen que un enfoque académico reflexivo requiere que los profesores estén mejor preparados

para promover estrategias de aprendizaje activo en la enseñanza de la física. Otros trabajos(Sokoloff y Thornton, 1998), han encontrado resultados en los que se demuestra que el aprendizaje activo permite el desarrollo de las habilidades del pensamiento.

Asimismo, Sokoloff y Thornton (2004) han realizado diversas investigaciones para demostrar la mejora del aprendizaje conceptual de la física a través de la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Con el uso de las técnicas que ellos han diseñado los estudiantes observan la física desde un punto diferente, pues hacen predicciones iniciales donde plasma sus ideas previas, colaboran con otros estudiantes para realizar la experiencia de aprendizaje y examinan los resultados que esta demostración arroja. Esto permite a los estudiantes comparar sus resultados con sus predicciones y tratar de explicar los fenómenos observados.

En este trabajo el uso del aprendizaje activo en la enseñanza de la física I en el nivel bachillerato, está planteado desde la perspectiva de una metodología activa. Por lo tanto, es importante conocer la naturaleza del aprendizaje activo, la investigación empírica sobre su utilización, los obstáculos comunes y las barreras que originan la resistencia de los profesores para la utilización de técnicas de enseñanza interactiva.

### **III. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 LA COMUNIDAD DE XOCHILTEPEC**

La colonia Xochiltepec, Municipio de Tuzantán de Morelos; Chiapas, tiene una superficie de 425 hectáreas y se encuentra a una altitud de 30 metros de altitud sobre el nivel del Mar, sus coordenadas geográficas son Longitud: 92° 26' 00" Latitud: 15° 07' 40", Se encuentra localizada a 3.5 km. al Noreste de la Cabecera Municipal. Su población es de 2600 habitantes aproximadamente según de acuerdo con los Resultados Definitivos, del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, efectuados por el INEGI. Su población económicamente activa de dedica en un 65 % a

la actividad agrícola-ganadera, un 10% a actividades de comercio y transporte y un 5% a actividades profesionales, un 10% a actividades varias (peón, albañilería, carpintería, entre otros) y el 10% restante emigra a otros lugares del País y a los Estados Unidos en busca de mejores oportunidades de empleo.



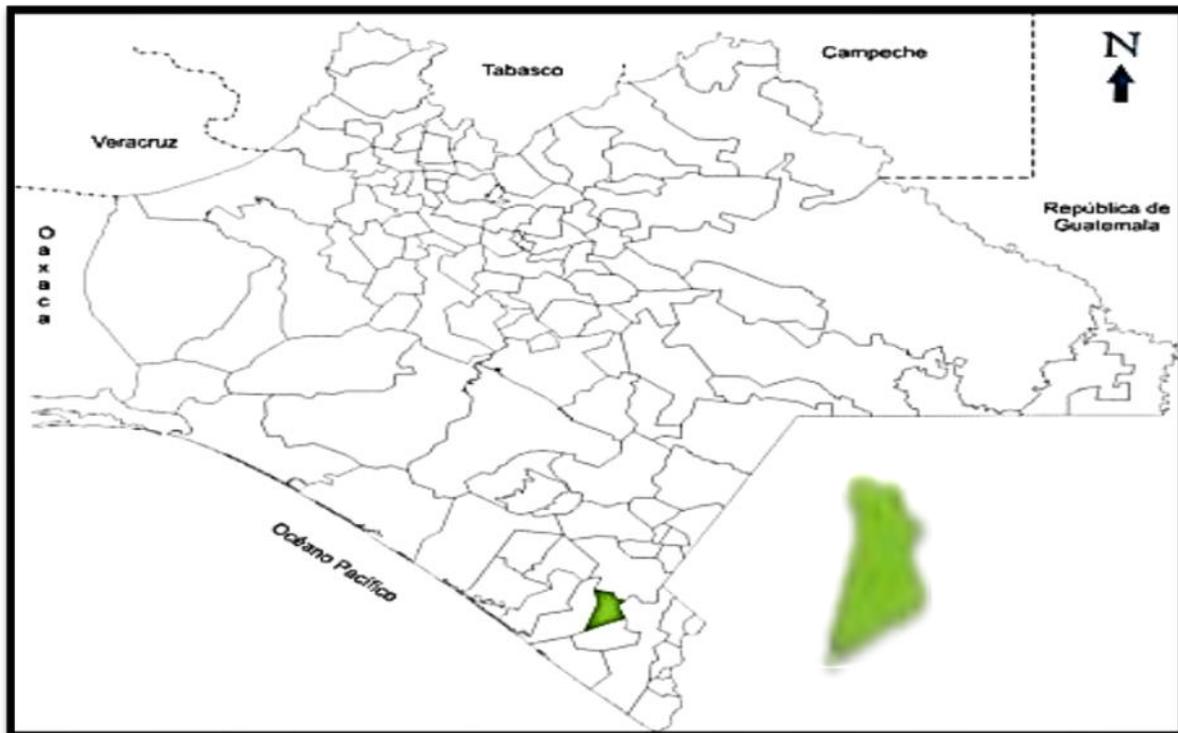
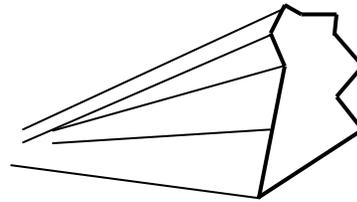
MAPA DE CHIAPAS, FUENTE DE CONSULTA: BIOSFERADIEZ.BLOGSPOT.COM/

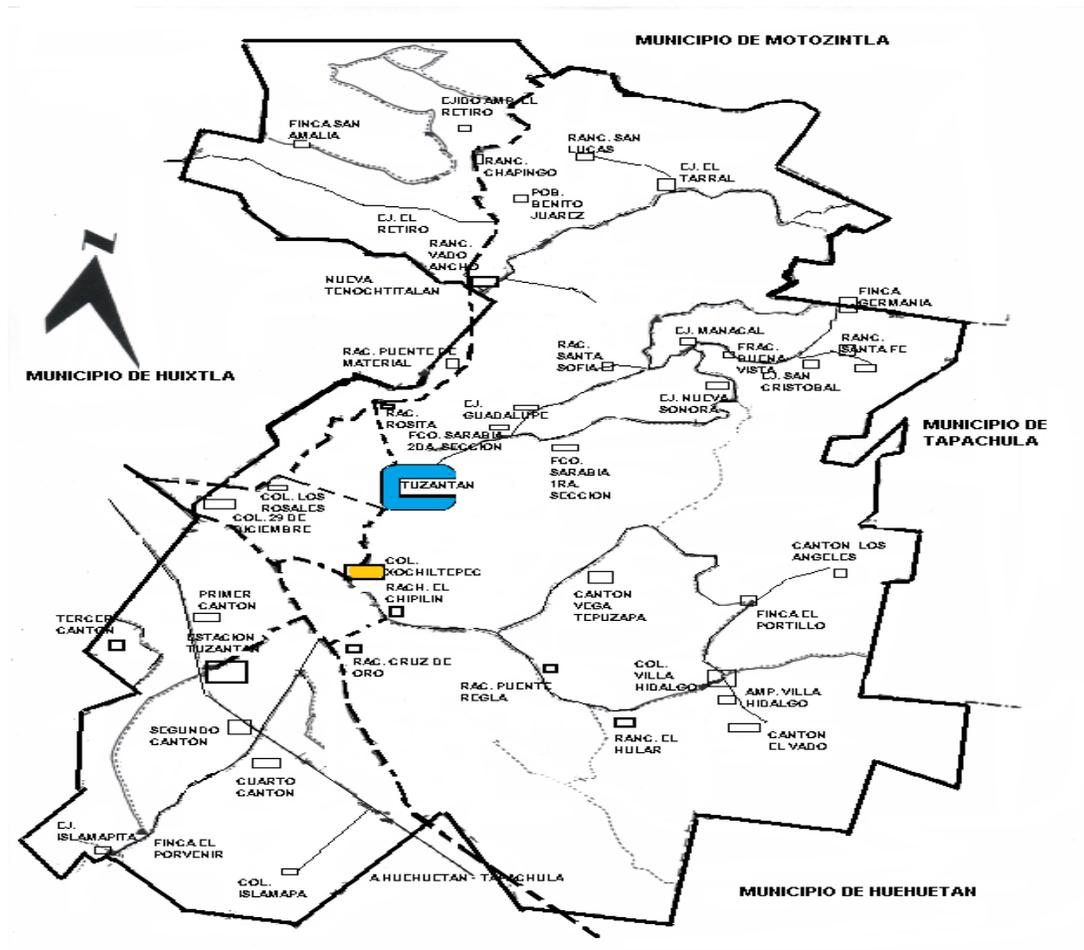
2009/04/CHIAPAS-VISTA-SATELITAL.HTML

MAPA DE MICROLOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE TUZANTÁN EN EL ESTADO

### MACROLOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE TUZANTÁN

CROQUIS DEL MUNICIPIO DE TUZANTÁN. FUENTE DE CONSULTA: ARCHIVOS DEL MUNICIPIO DE TUTANTÁN, HISTORIA DE TUZANTÁN, CHIAPAS.





Según la historia data que esta población se coloca entre las más antiguas subsistentes del soconusco, alrededor del año 1526 pasa a formar parte de la corona española, y el 13 de noviembre de 1883 se divide el estado en 12 departamentos siendo este parte del de Soconusco. En el año de 1944 se llamaba San Antonio Xochiltepec y a partir de 1956 se conformó como ejido Xochiltepec (Cerro de las Flores), La vestimenta de las mujeres en esa época era el Huipil y una banda enrollada en la cintura llamada Corte y los varones camisa y pantalón de manta, sombrero blanco y paliacate rojo en el cuello y huaraches. El asentamiento humano de esa época fueron personas provenientes de lugares aledaños como: Motozintla, Toliman, Huixtla, entre otros.

**3.2 RELIGIÓN**

En la presente administración municipal se creó la Coordinación de Asuntos Religiosos para la atención a cultos o religiones, la cual trabaja constantemente con cursos para mejorar la comunicación y evitar conflictos religiosos; la distribución en la población municipal conforme a su credo es la siguiente:

El 38.08% de la población profesa la religión católica.

El 19.28% protestante.

El 9.44% bíblica no evangélica

32.31% no profesa credo.

En el ámbito regional el comportamiento es: católica 58.98%, protestante 13.79%, bíblica no evangélica 6.47% y el 19.60% no profesa credo. Mientras que en el estatal es 63.83%, 13.92%, 7.96% y 13.07% respectivamente; predominando la religión católica. Si bien, la escuela es laica; las costumbres religiosas en algunos alumnos pertenecientes a otras sectas religiosas excluyendo la católica, se abstienen a cantar el himno nacional y el himno a Chiapas, situación que a diario los docentes les hablamos con ética y respetuosos de toda creencia que de acuerdo a la tierra que pisan es su amada patria quien los protege y les da la libertad que en algunos países no existen y la religión no impide amarla y respetarla, así como también participar en actividades culturales, recreativas y de ciencia; que le permitan a esta gran nación crecer y fortalecerse con todos nosotros.

### **3.3 MUNICIPIO DE TUZANTÁN:**

El municipio de Tuzantán, Chiapas cuenta con 24, 417 habitantes de los cuales son: 11,958 hombres y 12,459 mujeres y teniendo un índice de masculinidad del 100.81 distribuyéndose en 105 comunidades con una población que se distribuye de la siguiente manera:

Poblaciones de 1 a 99 habitantes: 63

Poblaciones de 100 a 499: 27

Poblaciones de 500 a 999: 12

Poblaciones de 1000 a 2499: 3

Poblaciones de 2500 a 4999: 1

La quinta parte de la población municipal se encuentra asentada en la cabecera municipal llamándose esta Tuzantán de Morelos alcanza los 5000 habitantes; 3 localidades más de las que se encuentran entre los 1000 y 2499 habitantes, siendo las siguientes: Ejido Xochitepec, Estación Tuzantán, colonia 29 de Diciembre; se puede decir que dos terceras partes de la población vive en el medio rural.

### 3.5 CRECIMIENTO

De acuerdo con los Resultados Definitivos, Chiapas XII Censo General de Población y Vivienda 2000. La población total del municipio era de 23,180 habitantes, la dinámica demográfica municipal en este lapso, presentó un incremento de 1237 habitantes, su estructura es predominantemente joven, 66% de sus habitantes son menores de 30 años. Finalmente en el municipio habitan un total de 102 personas que hablan alguna lengua indígena.

### 3.6 VIVIENDAS

En el aspecto de vivienda, podemos citar que la gran mayoría de las casas construidas en el municipio son de tipo sencilla utilizando materiales de la región como son: ladrillo, block, o tabique, piedra, tablas, lámina de zinc o cartón, teja de barro, en algunos casos palma natural y adobe.

Los materiales predominantes en los pisos de las viviendas son 31.84 % de tierra; 66.89 % de cemento y firme; 0.68% de madera, mosaico y otros recubrimientos; y el 0.59% de otros materiales. En techos 71.03% son de lámina de asbesto y metálica, 19.82% de teja, 3.43% de losa de concreto y 0.55% de otros materiales.



- 6,180 viviendas particulares habitadas del total en todo el Mpio. de Tuzantán.
  - 4,837 viviendas que cuentan con energía eléctrica.
  - 3,151 que disponen de agua de Red pública.
  - 4,094, disponen del servicio de drenaje.
- 3,588 tienen piso firme.

### 3.7 COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

Tuzantán cuenta con los siguientes servicios:

- TELMEX; con LADA NACIONAL 964 62
- Servicio de Internet

- Señal para telefonía celular.
- Servicio Postal Mexicano
- Señal de Radio y televisión.
- Servicios de transporte de Taxi, Colectivo, y mixto en todo el municipio.

Conforme al inventario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el municipio en el año 2000:

- Contaba con una red carretera de 107.93 km., integrados de la siguiente forma:
- La Red rural de la SCT (18.65 km).
- La red de la comisión estatal de caminos (24.80 km.)
- La red de caminos rurales construidos por las secretarías de obras públicas, desarrollo rural, defensa nacional y la comisión nacional del agua (64.48 km).
- La red carretera del municipio representa el 3.3% de la región.

Tuzantán tiene acceso por vía terrestre a través de la carretera internacional que se encuentra asfaltada en toda su longitud, comunicando a la cabecera municipal con el resto del estado y del país, la mayoría de las localidades están comunicadas con caminos asfaltados, complementándolos con caminos importantes de terracería, que une a todas las comunidades.

La transportación tanto de pasajeros como de carga se realiza a través de 6 líneas de camiones y taxis, comunicando todo el municipio.

Las taxis comunican a las principales comunidades y cabecera municipal con la ciudad de Huixtla.

El servicio público mixto tiene sus rutas principalmente a la parte norte del municipio en la zona sierra.

El transporte colectivo brinda servicio a toda la parte baja del municipio.

En general el servicio cubre todo el municipio pero no es apto por ser vehículos habilitados para el transporte de personas, no hay una regulación municipal, que controle el tránsito de estos vehículos por el municipio, dependemos del Distrito Huixtla por lo tanto de la Delegación de Transito del Estado radicada esa citada ciudad y esta

no verifica las condiciones de la prestación del servicio de pasaje en este municipio, empiezan a presentarse en algunas comunidades

La prestación del servicio de Bici taxis (tricyclos), pero no hay regulación alguna, laboran sin permisos, se cuenta con servicio de señal de televisión por cable, en las dos principales comunidades Cabecera Municipal y Xochiltepec, pero ninguna de las dos empresas se encuentra regulada por el municipio, la cobertura es mínima al sintonizar solo 10 canales.

Telefonía Telmex en las tres principales comunidades, la recepción de señal de telefonía celular es limitada pero al momento se encuentra en operaciones de prueba una antena transmisora de señal, la cual le dará cobertura al 100 % del municipio.



Por tanto, la prestación del servicio de pasaje en este municipio, empiezan a presentarse en algunas comunidades y tricyclos, telefonía satelital, servicios de televisión por cable, servicios de televisión satelital (sky).

### 3.8 SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El sistema de producción que utilizan los campesinos y productores del municipio de Tuzantán, sigue siendo tradicional no tecnificado, razón por la cual el rendimiento en los cultivos es bajo y en ocasiones no redituable; de la misma manera venden la materia prima en bruto sin transformación para darle valor agregado. En el caso de los ganaderos es un número muy reducido de productores (8 a 10 productores) que han implementado técnicas para elevar la calidad de producción lechera y en pie de cría.

Los tipos de producción que imperan en el municipio son:

SISTEMA DE PRODUCCIÓN	ZONA BAJA	ZONA MEDIA	ZONA ALTA
AGRÍCOLA	CACAO, NARANJA, LIMÓN, PLÁTANO, PAPAYA, MANGO, MAÍZ, RAMBUTÁN, HORTALIZAS, CAÑA DE AZÚCAR, PASTOS.	CACAO, CAFÉ ROBUSTA Y ARÁBIGA, NARANJA, FORESTAL (NATIVA Y ESTABLECIDA), MANGO, PALMA DE ACEITE, MAÍZ, CAÑA DE AZÚCAR, PASTOS.	CAFÉ ARÁBIGA, FORESTAL (NATIVA).
GANADERÍA (PECUARIO)	BOVINO, OVINO, PORCINO, AVES (POLLOS) DE ENGORDA, APÍCOLA.	BOVINO, OVINOS, PORCINO, APÍCOLA.	AVES DE CORRAL Y TRASPATIO. APÍCOLA.
ACUÍCOLA-ESTANQUES	MOJARRA TILAPIA AUTOCONSUMO	MOJARRA TILAPIA AUTOCONSUMO Y VENTA.	MOJARRA TILAPIA AUTOCONSUMO
ARTESANAL	CARPINTERÍA-MUEBLES, MANUALIDADES.	CARPINTERÍA-MUEBLES	

**Productos:**

- |              |                      |            |
|--------------|----------------------|------------|
| 1.- Café.    | 2.- Cacao.           | 3.- Mango. |
| 4.- Apícola. | 5.- Ganadería.       | 6.- Maíz.  |
| 7.- Frijol.  | 8.- Palma de Aceite. |            |

### 3.9 RECURSOS FORRAJEROS

La población económicamente activa en la localidad de Xochitepec es de 706 (35.28% de la población total) personas, las que están ocupadas se reparten por sectores de la

LOCALIDAD	NO. DE PRODUCTORES	SUPERFICIE (HAS.)
EJIDO XOCHILTEPEC	5	82-50-00

siguiente forma:

- Sector Primario: 106 (15.34%) (Municipio: 55.27%, Estado: 48.31%) Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería, Pesca ...

- Sector Secundario: 157 (22.72%) (Municipio: 12.64%, Estado: 13.54%) Construcción, Electricidad, gas y agua, Industria Manufacturera ...
- Sector Terciario: 428 (61.94%) (Municipio: 32.09%, Estado: 38.14%) Comercio, Servicios, Transportes.

### **3.10 CLIMA**

Cuenta con diferentes tipos de clima, como resultado de sus condiciones topográficas que van de las planicies hasta una altitud de 600 metros, sobre el nivel medio del mar o planicie, se presenta el tipo cálido- sub-húmedo con abundantes lluvias en verano, conforme el terreno va ascendiendo el clima cambia a semi-cálido húmedo con lluvias abundantes en verano, en la Ladera media, se presenta un clima semicálido húmedo con abundante lluvia en verano, en la vertiente de la sierra al alcanzar alturas de 600 metros, se presenta el clima templado sub húmedo con lluvias en verano, los meses más cálidos son : marzo, abril y mayo; la temporada de lluvias inicia a mediados del mes de mayo, concluyendo en octubre; los vientos generalmente van de norte a sur y viceversa, la cabecera municipal goza de una temperatura media anual de 26 °C . En los meses de mayo a octubre, la precipitación media va desde los 2300 mm y hasta más de 3000 mm, y en el periodo de noviembre - abril, la precipitación media va de los 150 mm a 700 mm.

Durante la temporada de lluvia que inicia a partir aproximadamente del 15 de mayo hasta el 15 de octubre, se manifiestan en la localidad grandes torrenciales acompañadas de tormentas eléctricas, que a veces provocan que se vaya la luz en la colonia Xochiltepec (desprendimiento de cuchillas en los transformadores), en algunas ocasiones las lluvias dan inicio a partir de las tres de la tarde y se quitan en algunas ocasiones hasta las diez de la noche, inundando las calles y el difícil acceso a los servicios de transporte obligándonos a veces a suspender clases. Por lo anterior; a veces no es imposible ejecutar algunas prácticas de campo programadas en la planeación, lo que nos retrasa el avance en el programa.

### **3.11 EDUCACIÓN**

El municipio de Tuzantán cuenta con los niveles de preescolar, primaria, secundaria, telesecundarias y preparatorias; en tres comunidades hay preparatorias; en la cabecera municipal, Xochiltepec y La Nueva Tenochtitlán. En 24 localidades más existen preescolares y primarias, dándonos un total de: 35 escuelas primarias federalizadas, 5 estatales, 30 preescolares, 2 secundarias una general y estatal y 20 telesecundarias. Existe además una cobertura total en la zona rural del Instituto de la Educación para los Adultos (IEA), cumpliendo su tarea de instruir a la población adulta, con el objeto de reducir la tasa de analfabetismo, principalmente este año a través del Instituto Chiapas Solidario.

La población de 6 a 14 años es de 5,638 habitantes; 5,212 asisten a la escuela.



La población que oscila entre los 8 y los 14 años son 4,568; 4383 saben leer y escribir.

La población mayor de 15 años es de 15,560; 7,440 son hombres, 8,120 son mujeres.

La población de 15 años y más sin escolaridad es de 2,463.

La población de 15 años y más con primaria incompleta es de 4,346.

La población de 15 años con primaria completa es de 2,684.

La población de 15 años y más con pos-primaria es de 5,850.

El índice de analfabetismo General es de 16.04 %.

El analfabetismo masculino 11.34 %.

El analfabetismo femenino es de 20.34 %.

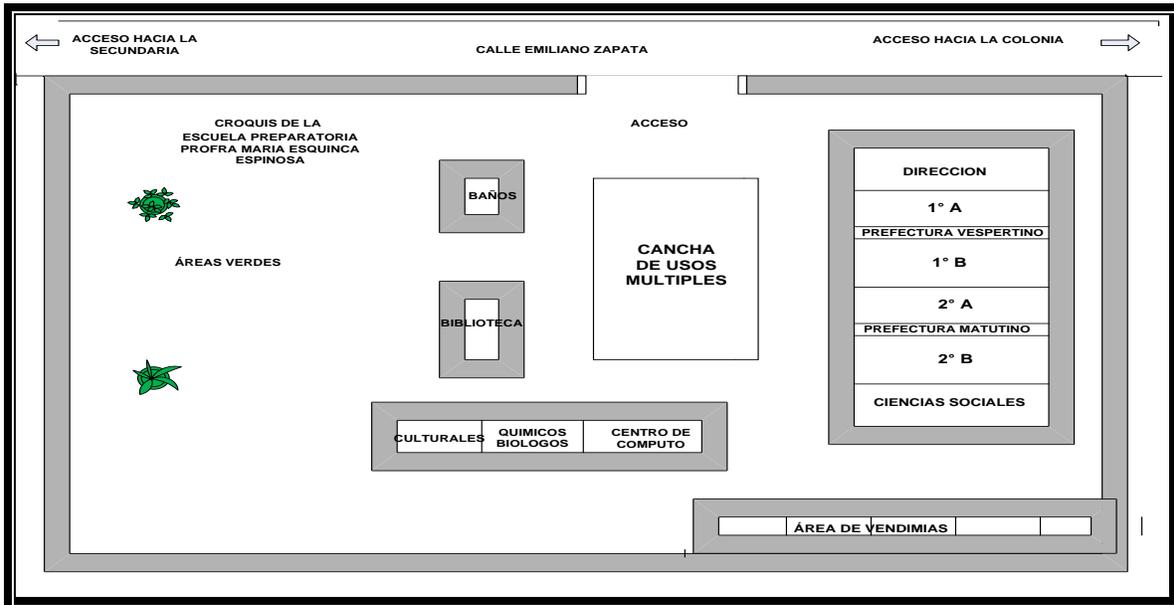
La colonia Xochiltepec, cuenta con un kínder, una Primaria, una Secundaria y la Escuela Preparatoria “Profra. María Esquinca Espinosa” con ambos turnos.

### **3.12 HISTORIA DE LA ESCUELA PREPARATORIA “PROFRA. MARÍA ESQUINCA ESPINOSA”**

La Escuela Preparatoria Oficial “Profra. María Esquinca Espinosa” está ubicada en el Ejido Xochiltepec Municipio de Tuzantán, Chiapas; con domicilio en la calle Emiliano Zapata s/n.



Fue fundada el 3 de septiembre del año 1988, por iniciativa de un grupo de pobladores comandado por el Profr. Arturo Montenegro Camacho y maestros que trabajaban en la escuela primaria y secundaria, de la comunidad.



**PLANO DE DISTRIBUCION ARQUITECTONICO DE LA ESCUELA**

En sus inicios funcionó en la escuela primaria Emilio Rabasa en el turno vespertino por cooperación; en el año 1993, gracias a las gestiones ante el Gobernador del estado Lic. Elmar Selzer Marselle, por parte de los padres de familias, maestros y alumnos paso a ser subsidiada.

Fue oficializada por el c. Gobernador del Estado Lic. Roberto Albores Guillen, el 1° de marzo del 2000. Gracias a la cooperación económica de los pobladores se compró el terreno y el año 2001, en la Administración Pública Municipal del Profr. Félix Torres Gutiérrez; se construyeron las primeras aulas y fue en ese mismo año donde logramos ubicarnos en las nuevas instalaciones.

De los maestros que trabajan desde su fundación solo permanecen dos actualmente y un administrativo; el 95% del personal docente y administrativo son de reciente ingreso.

La zona de influencia en la población engloba la zona alta, cantones y rancherías del municipio, captada en su mayoría por la escuela secundaria federal de la misma comunidad, y aledaños de las diferentes secundarias y telesecundarias; no olvidando que estamos a 4 km. del municipio de Huixtla, captando un 5% de la población estudiantil.

### 3.13 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESCUELA

En el turno matutino se tiene un total de 251 alumnos, de los cuales 110 son hombres y 141 mujeres, distribuidos de la manera siguiente:

SEMESTRE	GRUPOS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
SEGUNDO	3	51	67	118
CUARTO	2	37	38	75
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	1	13	15	28
CIENCIAS ECONÓMICOS ADMINISTRATIVAS	1	9	21	30
				251

Para este turno, se cuenta con 18 maestros frente a grupo, 7 administrativos y 1 directivo, dándonos un total de personal empleado de 26 elementos.

Para el turno vespertino contemplan 72 hombres y 71 mujeres, haciendo un total de 143 alumnos distribuidos de la manera siguiente:

SEMESTRE	GRUPOS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
SEGUNDO	2	37	45	82

CUARTO	2	24	12	36
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	1	6	5	11
CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS	1	5	9	14
				143

Finalmente para este turno, se cuenta con 22 maestros frente a grupo, 8 administrativos y el mismo directivo, dándonos un total de personal empleado de 31 elementos.

Cabe hacer mención que para el turno matutino en lo que respecta al tercer grupo de segundo semestre se le da clases en el aula de Culturales para su formación académica, puesto que la escuela no cuenta con la infraestructura necesaria.

También se cuenta con el comité de padres de familia para ambos turnos, siendo 192 para el turno matutino y 102 para el turno vespertino. Así también cabe mencionar que muchas de las veces los padres de familia no acuden al llamado por parte de las autoridades de la institución, y en ocasiones responde a que algunos tutores trabajan fuera de la localidad, o se encuentran separados de la pareja o pasan por conflictos familiares, e inclusive por trabajar en el vecino país del norte o en otras localidades, entre otras cosas; y quienes asisten apoyan a sus hijos promoviendo la responsabilidad en el desarrollo de la educación de sus hijos.

Actualmente la institución cuenta con una baja población estudiantil para ambos turnos, aproximadamente para el turno matutino del 7 % y vespertino del 47%; puesto que de 270 alumnos captados que deberían ser en promedio, se tiene un déficit 19 alumnos para el turno matutino y de 127 para el turno vespertino; debido a la creación de otras instituciones, como son: Esc. Prep. Miguel Hidalgo de la Cabecera Municipal, Esc. Prep. de la nueva Tenochtitlán, Conalep, Esc. Prep. Alberto C. Culebro y el Cobach de Estación Tuzantán.

### **3.14 INFRAESTRUCTURA**

La Escuela Preparatoria cuenta con: 7 aulas distribuidas de la siguiente manera: 2 para primeros, 2 para segundos, 2 para terceros y 1 aula libre para culturales y capacitación para el trabajo; un centro de cómputo, una biblioteca, dos prefecturas (turno matutino y vespertino) una dirección, baños para mujeres y hombres, cisterna, 1 cancha de usos

múltiples, galeras de vendimias y áreas verdes y bardeado perimetral; todo dentro de un área de 14,400 metros cuadrados.

### **3.15 PERFIL ACADÉMICO**

De la plantilla docente, un maestro tiene maestría en educación y los demás son titulados.

La mayoría de maestros asiste a los cursos de elaboración de programas por competencias que solicita la Secretaria de Educación en cada Semestre, en forma altruista y con conocimiento de causa por ser mejor cada día, a su vez también encontramos algunos maestros que se resisten a evolucionar, quizás porque ya cuentan con su carga laboral de cuarenta horas y son titulares “c” y/o porque no les interesa, motivo por el cual no asisten a estos cursos, retomando el sistema tradicional, rehusándose a mejorar sus técnicas de enseñanza aprendizaje, cayendo en la apatía e inmadurez sobre su actualización docente.

### **3.16 PERFIL ESTUDIANTIL**

La mayoría de los alumnos que asisten en el turno matutino, cuentan con el respaldo económico de sus padres; mientras que los alumnos del turno vespertino el 60 % de ellos se dedican a una actividad laboral, empleándose como: jornaleros, tricicleros, aprendices de carpintería, empleados en granjas apícolas, labores domésticas, etc.....

Por otro lado, de los resultados arrojados en la investigación de la escuela, en el apartado de seguimiento, se detectó que pocos alumnos van a la universidad alrededor de un 30%, el 60 % se dedica al sector laboral y un 10% se casan.

### **3.17 SITUACIÓN DE LOS ALUMNOS**

Pues bien, como docente he observado algunas fallas que se presentan tanto en los alumnos como en los maestros, para comprender ciencia y como enseñar ciencia, entre estos se encuentran:

DOCENTE	ALUMNO
---------	--------

Dominio del tema.	La falta de lectura.
Transmisión de conocimientos en forma mecanizada (recitar el libro).	La falta de comprensión. La falta de interpretación.
Repetir ejercicios del texto.	Redacción.
Dinámica de comprensión de conceptos.	Poner en práctica los conocimientos y relacionarlos con los anteriores.
Cuestionar al alumno.	Interés por la ciencia.
No promover prácticas o experimentos más frecuentes.	Sentido al mundo tecnológico en el cual se desenvuelve. Una buena alimentación, desnutrición.
Relacionarlos con la vida diaria	Problemas familiares. Problemas económicos. Sociedad. Cultura. Valores. etc.....

En fin, podríamos seguir enumerando una serie de obstáculos, pero he notado que los problemas más comunes se centran en la comprensión de conceptos y de cómo los interpreta, ya que una cosa es darle un dato conocer, algo como un hecho y otra es darle un sentido o significado.

Por ejemplo, los hechos y los datos deben aprenderse de manera directa sin necesidad de comprenderlos, como un número telefónico, una fecha, la tabla de multiplicar aprendérsela de memoria, el día, la noche, el abecedario, los nombres, los símbolos de la tabla periódica, etc....

Pero cuando nosotros como docentes empezamos a despertar la curiosidad en el alumno de porque se dan los números telefónicos con diversos dígitos, podríamos integrarlo al análisis binomial; o porque la tabla de multiplicar refleja estos resultados, podríamos ingresarlo al cálculo aritmético; porque el día y la noche, lo estaremos encaminando al estudio de los astros y movimiento de los planetas y así sucesivamente.

#### **IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

En este capítulo se muestra el material que se empleó para la enseñanza de la caída libre, el cual consistió en cuatro guías dentro del Método de Aprendizaje activo (MAA), y por último la aplicación de una prueba que se aplicó a todo el grupo de estudiantes, que

trabajaron con este método, así como de los que se trabajó en forma tradicional y de cómo la teoría crítica, que hace énfasis en la autonomía del sujeto, se asocia con el método de la investigación acción como herramienta para llevar a cabo un cambio profundo en mi praxis como docente, con la finalidad de propiciar un análisis crítico; sobre mis equivocaciones y aciertos.

#### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

Tal como ya se ha expuesto el presente trabajo de investigación se desarrollará la metodología del aprendizaje activo propuesta por Sokoloff y Thornton (2004), conjuntamente con el apoyo de la investigación acción, como mecanismo de análisis con el compromiso de la transformación y mejora de las actividades educativas que configuran mis prácticas de enseñanza. Al aplicar esta metodología se involucran los sujetos que intervienen en este proceso: el maestro con los alumnos. Esto significa que es el propio maestro quien busca recuperar el espacio de su práctica educativa y tener la voluntad de intervenir en ella para mejorarla.

Por tal motivo los aportes de Elliot, J. (1990) en torno a reflexionar, actuar, observar y reflexionar de nuevo, constituyen los momentos metodológicos que permitirán la sistematización de este análisis.

Según Carr y Kemiss (1988, p.174), la investigación-acción (I-A) “es una forma de indagación autoreflexiva que emprenden los participantes en situaciones sociales en orden a mejorar la racionalidad y justicia de sus propias prácticas, su entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales ellas tienen lugar”.

La I-A es un tipo de investigación orientada a la praxis, a guiar, corregir y evaluar las decisiones y acciones; es una investigación predominantemente cualitativa, que busca un clima de cambio, de transformación y de mejora de la realidad social y educativa. Elliot, J. (1990).

A partir de estos planteamientos se consideran las siguientes acciones en cada uno de los momentos metodológicos:

*Reflexión:* ¿Qué se está haciendo en la actualidad?

\* Registrar información de los acontecimientos en el aula a través del diario de campo en alumnos y docente.

\* Análisis crítico.

*Planificación:* ¿Qué debe hacerse?

\* Identificar los sucesos y acciones repetitivas del docente en los diarios de campo.

\* Clasificar los sucesos y acciones en los que permiten y no permiten alcanzar propósitos, competencias y aprendizajes esperados.

*Acción:* Puesta en práctica de lo que debe hacerse.

\* Reflexionar sobre estas actividades para la búsqueda de una transformación hacia la mejora de mis prácticas de enseñanza.

\* Modificar mis prácticas de enseñanza basados en la reflexión realizada.

El cierre de este trabajo de investigación consistirá en la reflexión de lo ocurrido, análisis, interpretación, explicación y la aportación de conclusiones tentativas.

La propuesta se enfocó a estudiantes del Segundo Semestre de la Escuela Preparatoria “Profra. María Esquinca Espinosa” de la Colonia Xochiltepec del Municipio de Tuzantán, Chiapas; se trabajó con dos grupos de estudiantes a los cuales se les realizó la prueba diagnóstica. El Grupo “A” con 20 estudiantes se trabajó con la MAA, es decir con los modelos experimentales y guías didácticas realizadas para que ellos mismos construyeran las teorías, de tal modo que comprendieran claramente la ley que rige un movimiento en caída libre sin fuerza de rozamiento y pudieran ellos mismos comprobar y mostrar a los demás compañeros la independencia de la masa en el tiempo de caída de los cuerpos, en ausencia de rozamiento (o con mínimo rozamiento) y en el Grupo “B”, con 20 estudiantes se trabajó enseñándole la cinemática rectilínea de la forma convencional o tradicional.

La metodología del aprendizaje activo (**MAA**) consta de dos tipos de actividades:

Las Clases Demostrativas Interactivas (**CDI's**) y los Laboratorios de Aprendizaje Activo (**LAA**).

**Para su desarrollo Sokoloff y Thornton, recomiendan una secuencia de 8 pasos:**

1. El docente describe el experimento, y lo realiza sin mostrar los resultados del experimento.
2. Los estudiantes deben registrar su predicción individual en la Hoja de Predicciones, la cual será recogida al final de la clase, y donde el estudiante debe poner su nombre. (Se debe asegurar a los estudiantes que estas predicciones no tendrán calificación, aunque una parte de la nota final del curso puede ser asignada por la asistencia a las DIC.)
3. Los estudiantes discuten sus predicciones en un pequeño grupo de discusión con dos o tres de sus compañeros más cercanos.
4. El docente obtiene las predicciones más comunes de toda la clase.
5. Los estudiantes registran la predicción final en la Hoja de Predicciones.
6. El docente realiza la demostración mostrando claramente los resultados.
7. Se pide a algunos estudiantes que describan los resultados y los discutan en el contexto de la demostración. Los estudiantes registran estos resultados en la Hoja de Resultados, la cual se llevan para estudiar.
8. Los estudiantes (o el docente) discuten situaciones físicas análogas con diferentes características superficiales (o sea, diferentes situaciones físicas, pero que responden al mismo concepto físico.)

Se sigue este procedimiento para cada una de las demostraciones de la secuencia de DIC y del LAA.

La implementación de esta estrategia sugiere que para lograr resultados satisfactorios es importante considerar que (Sokoloff, 2006):

- El instructor debe planear el tiempo para la discusión (paso 3) y lograr los objetivos en el tiempo apropiado.
- Para el paso 4 es recomendable que el instructor utilice herramientas que le permitan mostrar en forma llamativa las aportaciones voluntarias de los estudiantes a toda la clase. Las predicciones incorrectas no se corrigen en este momento. El instructor puede incluir respuestas de clases anteriores si ningún estudiante se ofrece voluntariamente o si las respuestas no varían.

- El propósito de los pasos 7 y 8 es que el instructor dirija a los estudiantes a la respuesta correcta. Esto no es una conferencia sino una discusión dirigida donde los datos experimentales se utilizan para validar los conceptos.

### **Ventajas de las CDI's**

- En esta metodología el aprender se basa principalmente en la observación de fenómenos físicos en tiempo real.
- La técnica de aprendizaje activo propuesta por Sokoloff y Thornton (Sokoloff y Thornton, 2004) se adapta fácilmente a grupos grandes.
- Usando algunas experiencias con la metodología los autores han demostrado que hasta el 90% de los estudiantes de un grupo típico entenderán los conceptos enseñados usando este método a diferencia del 10% que entenderían si la conferencia se impartiera usando un método tradicional.
- La técnica de aprendizaje activo propuesta por Sokoloff y Thornton involucra a todos los participantes. Para ver la diferencia entre esta metodología y la clase tradicional, podríamos analizar la diferencia que existe entre ver un partido de futbol por televisión o jugar ese partido.
- El aprendizaje se centra en el estudiante, es él quien realiza todas las actividades, ya que el profesor solo es un guía o facilitador.
- El método propuesto por Sokoloff y Thornton se utiliza para introducir conceptos importantes, para reforzar los conceptos ya introducidos, para servir como sesiones activas semanales y como complemento de las actividades del laboratorio.
- La estrategia permite a los estudiantes desarrollar habilidades y competencias como: predecir, argumentar y estructurar sus ideas, aplicar sus conocimientos a la interpretación de su entorno, participar activamente, trabajar en forma colaborativa, buscar y proponer alternativas de solución a un problema, ser el responsable de su aprendizaje, construir por sí mismo su conocimiento.
- No todo el material en un curso preliminar típico se puede introducir usando éste método.

## **4.2 POBLACIÓN Y SUJETOS PARTICIPANTES**

El proyecto se desarrolla en la Escuela Preparatoria “Profra. María Esquinca Espinosa, ubicada en la Colonia Xochiltepec, Municipio de Tuzantán, Chiapas.

Para el turno vespertino contemplan 72 hombres y 71 mujeres, haciendo un total de 143 alumnos distribuidos de la manera siguiente:

<b>SEMESTRE</b>	<b>GRUPOS</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>
SEGUNDO	2	37	45	82
CUARTO	2	24	12	36
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	1	6	5	11
CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS	1	5	9	14
				143

Finalmente para este turno, se cuenta con 22 maestros frente a grupo, 8 administrativos y el mismo directivo, dándonos un total de personal empleado de 31 elementos.

El grupo participante en este estudio son los Segundos Semestres Grupo A y Grupo B, vespertino. En la asignatura de Física I, con énfasis en la unidad de cinemática rectilínea en el Movimiento Uniformemente Acelerado (MUA), la cual imparto desde hace 10 años.

En los estudios cualitativos, la idea de muestra tiene un sentido distinto al que se da en los estudios cuantitativos; los criterios para seleccionar a los participantes, también es distinto. Debido al pequeño tamaño “muestral” y a los procedimientos para su selección, una de las limitaciones frecuentemente planteada con relación al enfoque cualitativo es que la representatividad de los resultados se ponen en duda; pero debemos tener en cuenta que el interés de la investigación cualitativa en ocasiones se centra en un caso que presenta interés intrínseco para descubrir significados o reflejar realidades múltiples, por lo que la generalización no es su objetivo.

Para la investigación cualitativa se suelen evitar las muestras probabilísticas, puesto que lo que se busca son buenos informantes, es decir, personas informadas, lúcidas, reflexivas y dispuestas a hablar ampliamente con el investigador. Existen diversos diseños de muestreo no probabilístico utilizados en este tipo de estudios explicados por

Salamanca y Martín-Crespo (2007) y serán los que seguiremos para la elección de nuestra muestra:

-Primero usaremos lo que se denomina *Muestreo por conveniencia*. Se suele utilizar sobre todo al principio una muestra que se denomina muestra de voluntarios, y se utiliza si el investigador necesita que los posibles participantes se presenten por sí mismos. Este muestreo es fácil y eficiente pero no es uno de los preferidos debido a que en estos estudios la clave es extraer la mayor cantidad posible de información de los pocos casos de la muestra, y el método por conveniencia puede no suministrar las fuentes más ricas en información. Es un proceso fácil y económico que permite pasar a otros métodos a medida que se colectan los datos.

-Conforme la recolección de datos se vaya obteniendo pasaremos al *Muestreo de avalancha* que consiste en pedir a los informantes que recomienden a posibles participantes; También se denomina muestreo nominado, en bola de nieve o muestreo en cadena. Este muestreo es más práctico y eficiente que el anterior en cuanto al coste, además, gracias a la presentación que hace el sujeto ya incluido en el proyecto, resulta más fácil establecer una relación de confianza con los nuevos participantes, también permite acceder a personas difíciles de identificar.

Por último, el investigador tiene menos problemas para especificar las características que desea de los nuevos participantes.

Como inconvenientes tenemos la posibilidad de obtener una muestra restringida debido a la reducida red de contactos. Además la calidad de los nuevos participantes puede estar influida por el hecho de que los sujetos que invitaron confiaran en el investigador y realmente desearan cooperar.

Y por último utilizaremos el *Muestreo teórico*, también denominado muestreo intencionado. Aunque se inicie el muestreo mediante voluntarios y se realice posteriormente un proceso de avalancha, habitualmente se avanza hacia una estrategia

de muestreo deliberado a lo largo del estudio, basándonos en las necesidades de información detectadas en los primeros resultados.

De esta manera y tomando en cuenta la flexibilidad del enfoque cualitativo para definir la población, tomaremos 10 alumnos por *muestreo por conveniencia* como cooperadores en la recolección de información a través de un diario de campo y una entrevista abierta. Y de acuerdo a la información que se vaya obteniendo proseguiremos con las siguientes formas de muestreo.

### **4.3 PRUEBAS DIAGNÓSTICAS Y EVALUATIVAS**

Las pruebas diagnósticas y evaluativas contenían las mismas preguntas con la finalidad de comparar los resultados al comienzo y al final del proceso.

Estas pruebas fueron diseñadas por la Maestra Niní Paola Duran Rojas, con el fin de diagnosticar los preconceptos que tienen los estudiantes del segundo semestre con respecto al movimiento en caída libre sin rozamiento y los conceptos adquiridos después de la aplicación de la MAA para unos y la orientación típica para otros. Estas pruebas constan de 10 preguntas. (Ver anexo A). La figura 3 muestra a los estudiantes en el proceso de realización de la prueba.

Explicare seguidamente el objetivo de cada una de las preguntas de la prueba: en la pregunta 1, se ponen a consideración dos sacos llenos de igual tamaño pero de masa distinta, tiene como objeto que el estudiante no relacione la rapidez de caída con la masa, ni con la forma del cuerpo.

Pregunta 2, se toma en consideración dos balones de igual masa pero de diferente volumen y se pregunta cuál de los dos balones toca primero el piso al dejarlos caer libremente, simultáneamente desde la misma altura, con el fin de que el estudiante evidencie que el volumen tampoco tiene que ver en el tiempo de caída de los objetos (naturalmente despreciando la acción de la fuerza de rozamiento).

Pregunta 3 se toman dos objetos de tamaño y masa diferente que se dejan caer libremente, simultáneamente desde la misma altura, para que el estudiante analice los efectos que tiene la fuerza de rozamiento, cuando tiene una alta incidencia en los objetos.

Pregunta 4 nuevamente trata el hecho de usar objetos de diferentes masas en los cuales se puede despreciar la fuerza de rozamiento efectuada por el aire y se pide que el estudiante haga un breve análisis respecto al tiempo de caída.

Preguntas 5 y 6 se tiene un problema de dos gemelos idénticos que corren en línea recta y recorren la misma distancia, la diferencia está en el medio por donde se desplazan, uno por agua y otro por tierra, con el fin de que el estudiante evidencie que un cuerpo puede tener menor aceleración que otro debido a la fuerza de rozamiento, que hay presente en el medio en que se desplaza, además que en muchos casos esta fuerza no se puede despreciar.

Preguntas 7 y 8 muestra una situación de tres esferas idénticas que se dejan caer en tres tubos los cuales contienen: agua, aceite y aire, con el fin de evidenciar que el tiempo de caída puede variar por los efectos de la fuerza de rozamiento que experimentan los cuerpos durante su movimiento.

La pregunta 9 está relacionada con un ejemplo muy común: el de la hoja que se parte por la mitad donde una mitad se arruga y la otra no, luego se le pregunta a los estudiantes porque cae primero la arrugada que la estirada si ambas tienen la misma masa. Esto con el fin de que el estudiante evidencie que el tiempo de caída no depende ni de la masa ni de la forma del cuerpo, pero que la fuerza de rozamiento si puede ser determinante en la afectación a la aceleración de caída del objeto.

La pregunta 10 está relacionada con un ejercicio.

#### **4.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

A continuación se hará una descripción de los instrumentos que utilizaremos para recolectar la información necesaria para el desarrollo de este proyecto, utilizaremos dos

técnicas sociométricas: el diario de campo del alumno y del docente como ya se ha mencionado en párrafos anteriores.

Las técnicas sociométricas tienen como finalidad obtener información acerca de la posición de los individuos dentro de un grupo así como de las relaciones que entre ellos se establecen. Son técnicas que permiten conocer y evaluar situaciones personales o grupales.

Zabalza (1989, p. 69) las describe como técnicas de observación que se especializan en la dinámica grupal, permiten recoger información sobre las relaciones de grupo y las formas peculiares de integración y participación de los alumnos en la dinámica y actividades de la clase; recogen tanto la dinámica grupal en su conjunto como los procesos de inserción individual y las relaciones sujeto-grupo.

El *diario de campo* es utilizado como una herramienta en investigación cualitativa, y en la investigación acción educativa los relatos del diario de campo sirven de lente interpretativa de la vida en el aula y en la escuela, permiten entrar profundamente en la propia experiencia y ver el discurso pedagógico personal. (Restrepo. 2004, p.52).

En el caso de la autoevaluación los relatos de los diarios de campo interpretados o releídos con intencionalidad hermenéutica producen conocimiento acerca de las fortalezas y efectividad de la práctica y deja ver también las necesidades no satisfechas que habrá que ajustar progresivamente.

El diario de campo registra eventos antes de los cambios y también posteriores a estos por tal motivo Porlán, R. (1991) propone que esta herramienta sea utilizada permanentemente durante las actividades en el aula. El docente al releer su diario obtiene indicadores que le ayudan a recapacitar sobre su satisfacción personal frente al cambio que se ensaya y acerca del comportamiento de los estudiantes ante los nuevos planteamientos didácticos, muchas veces observa también fluctuaciones del rendimiento de sus alumnos, aprecia indicios del mejoramiento y la comprensión por parte de los estudiantes, compara la participación de estos respecto al que se daba antes de los cambios Restrepo (2004, p.52).

Para elaborar un diario de campo Porlán, R. (1991) se requiere rigurosidad por parte del maestro, para que cumpla con los intereses que se trazan al efectuarlo; los registros en el diario deben hacerse organizados y coherentes, se busca que las anotaciones tengan algo que ver y algo que decir en relación con el contexto universal de la investigación y con el conocimiento, al tener presente que la información tiene un carácter cambiante y está en transformación permanente; por lo tanto, el diario permite al docente tener una mirada reflexiva sobre la educación, la pedagogía, el sentido de la escuela y la profesión docente.

Los estudiantes también deben motivarse para realizar sus propios diarios, con la información que ellos consideren pertinente, con los registros de unas situaciones colectivas, pero con reflexiones particulares.

Para nuestra investigación utilizaremos la entrevista no estructurada donde hay flexibilidad total y el entrevistador tiene libertad para actuar en cada caso y también será focalizada entendiendo este término como una entrevista con una cuestión concreta sobre la que se desea recoger las opiniones. Ahora bien el Diario de campo se elaborará de la siguiente manera siguiendo las recomendaciones de Porlán (1991):

- Se realizarán relatos diarios sistemáticos y pormenorizados de los distintos acontecimientos y situaciones cotidianas, esto favorece las capacidades de observación y categorización de la realidad.
- Simultáneamente se hará una descripción de acontecimientos más significativos de la dinámica psicosocial, tratando de recolectar información sobre la organización del espacio áulico y de los materiales y recursos didácticos, así como de procesos que regulan algunos aspectos de convivencia dentro del aula; esto tendrá como finalidad proporcionarnos una panorámica general y significativa de lo que, desde nuestro punto de vista, sucede en la clase.

Se hará una clasificación de información de:

\* *Profesor.* Tipos de comportamiento instruccionales: actividades y secuencias más frecuentes que plantea. Conductas normativas, sancionadoras y reguladoras, y otras conductas de carácter más afectivo.

\* *Alumnos.* Comportamientos individuales, implicación y grado de participación en las actividades. Ideas y concepciones más frecuentes, comportamientos relacionados con otros alumnos y con el profesor.

\* *De comunicación didáctica.* Características físicas de la clase, organización y distribución del espacio y el tiempo, cronograma de la dinámica de la clase, tareas más frecuentes que se dan en la clase, Acontecimientos generales relacionados con las tareas, otros no directamente relacionados que suceden en paralelo con las mismas.

Con estas orientaciones del diario del profesor se pretender realizar un análisis de estas para identificar y aislar los diferentes elementos que los configuran y generar preguntas problematizadoras tales como: ¿Qué conductas suelen manifestar los alumnos cuando se proponen determinadas actividades?, Cuando el profesor mantiene un determinado comportamiento ¿Cuál es la respuesta de los alumnos? Si el espacio está organizado de una forma determinada ¿Cómo ha influido en el desarrollo de las actividades?

Por ello también en este trabajo consideramos necesario obtener información de la visión de ellos sobre la enseñanza del maestro, para ello se utilizará el diario de los alumnos guiándonos de las sugerencias de Porlán, R. (1991), orientando éste sin ejercer alguna influencia al momento de escribir, a los siguientes aspectos:

\* La visión que tienen de la clase y del profesor, y si es necesario de la escuela.

\* La percepción que tienen de su papel en la clase y de su relación con el resto de sus compañeros.

\* Los conocimientos que poseen sobre los tópicos curriculares que se están trabajando en clase.

\* Los intereses, necesidades y problemáticas que manifiestan.

Con esto lograremos reconocer la problemática que se presenta al enseñar como si los alumnos tuviesen niveles homogéneos de conocimientos. Y aprovechar las ideas de los alumnos para facilitar la adopción de nuevos enfoques de objetivos y contenidos (el qué enseñar), adecuando y complejizando los criterios de selección y organización de los mismos.

## 4.5 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

En cuanto a las exigencias metodológicas para el trabajo con diarios, Zabalza (1991) señala cuatro condiciones que los diarios deben cumplir:

- Representatividad: El documento debe reflejar la experiencia habitual del profesor y no estar sujeta a engaño deliberado en cuanto a su contenido.
- Adecuación: la utilización del diario debe formar parte de las actividades académicas o profesionales de los profesores, sirviendo como complemento a la práctica docente.
- Fiabilidad: los datos recogidos en el diario deben ser contrastados con otras fuentes, para comprobar la veracidad de los documentos, para este caso se utilizarán diarios de campo del profesor como de varios alumnos.
- Validez: Las interpretaciones realizadas de los datos deben estar apoyadas en evidencias documentales recogidas de los relatos de los docentes, a los que pueden tener acceso otros investigadores, que serán cubiertas por los documentos escritos (libretas de campo).

Finalmente conjuntando la I-A y el método de AA para la enseñanza de la caída libre, el cual consistió en una prueba de diagnóstico y por último realizando pruebas experimentales, el cual se aplica a todos los estudiantes que trabajaron con este método, con el propósito de ofrecer experiencias que estimulen la curiosidad de los alumnos, para poder describir dichos fenómenos desde un punto de vista más científico, y así poder formular y resolver problemas relacionados con su entorno e identificar las leyes de la física que se involucran en cada aspecto de sus vidas. Logrando a través de la experimentación entender los conceptos, así como construir sus significados a través de su propia experiencia de vida, ver cómo encaja con lo que ellos saben y reconstruir sus saberes; de tal modo que comprendan claramente la ley que rige un movimiento en caída libre, dejando notar que sin la presencia de la fuerza de rozamiento del aire (medio) y con independencia de la masa de los cuerpos, se precipitan al suelo con la misma velocidad desde alturas determinadas; esto, además de considerar las formas de los objetos cuando son soltados, como el caso de dos

hojas de papel de la misma masa una extendida y la otra comprimida en forma esférica, y luego experimentando con una piedra y la hoja de papel comprimida en forma esférica, el cual los llevara a ser conjeturas, porque en el primer caso no cayeron al mismo tiempo y en el segundo si, con el fin de que el alumno evidencie que tampoco el volumen tiene que ver con el tiempo de caída de los cuerpos.

En el siguiente capítulo, se demuestra los instrumentos aplicados, así como el análisis de resultados de las pruebas diagnósticas que fueron aplicadas a los dos grupos “ A ” y “ B ” por igual, el cual me permitirá identificar los preconceptos de los estudiantes, así como sus deficiencias y que al trabajarlos con métodos de enseñanza distinta, uno con el MAA y el otro de forma tradicional, lograr descubrir cuál es el mejor método de enseñanza al realizar el comparativo de los resultados obtenidos durante este proceso; todo esto con el único fin de obtener una mejora y calidad de la enseñanza, de tal manera que haga del estudio de la física para mis alumnos algo fácil y motivador.

## **V. RESULTADOS**

A lo largo de este proceso se ha podido evaluar de manera integral el trabajo cotidiano que realizamos; se ha cuestionado ciertos aspectos de la realidad, hemos confrontado lo que pensamos con lo que de hecho sucede en un punto muy concreto de la realidad, y hemos reflexionado nuestras ideas y problemas a partir de lo que dicen los teóricos de la educación. En pocas palabras hemos aprendido a reflexionar sobre la forma en que realizamos nuestro trabajo y a compartir con otros maestros nuestros aprendizajes. Ahora podemos volver sobre nuestra práctica docente con una nueva mirada en la búsqueda de una experiencia educativa más integral, humana, gratificante y significativa tanto para nuestros alumnos como para nosotros mismos.

La evaluación de nuestra práctica reconstruida iniciará nuevamente la espiral de la I-A (Elliot, 1990). en donde se hará un nuevo diagnóstico incluso que nos lleven a encontrarnos ante cambios que implique una redefinición del problema, ya sea porque éste se ha modificado, porque han surgido otros de más urgente resolución o porque se descubren nuevos focos de atención que se requiere atender para abordar nuestro

problema original, pero con el cuidado de no desviarnos de nuestros objetivos principales.

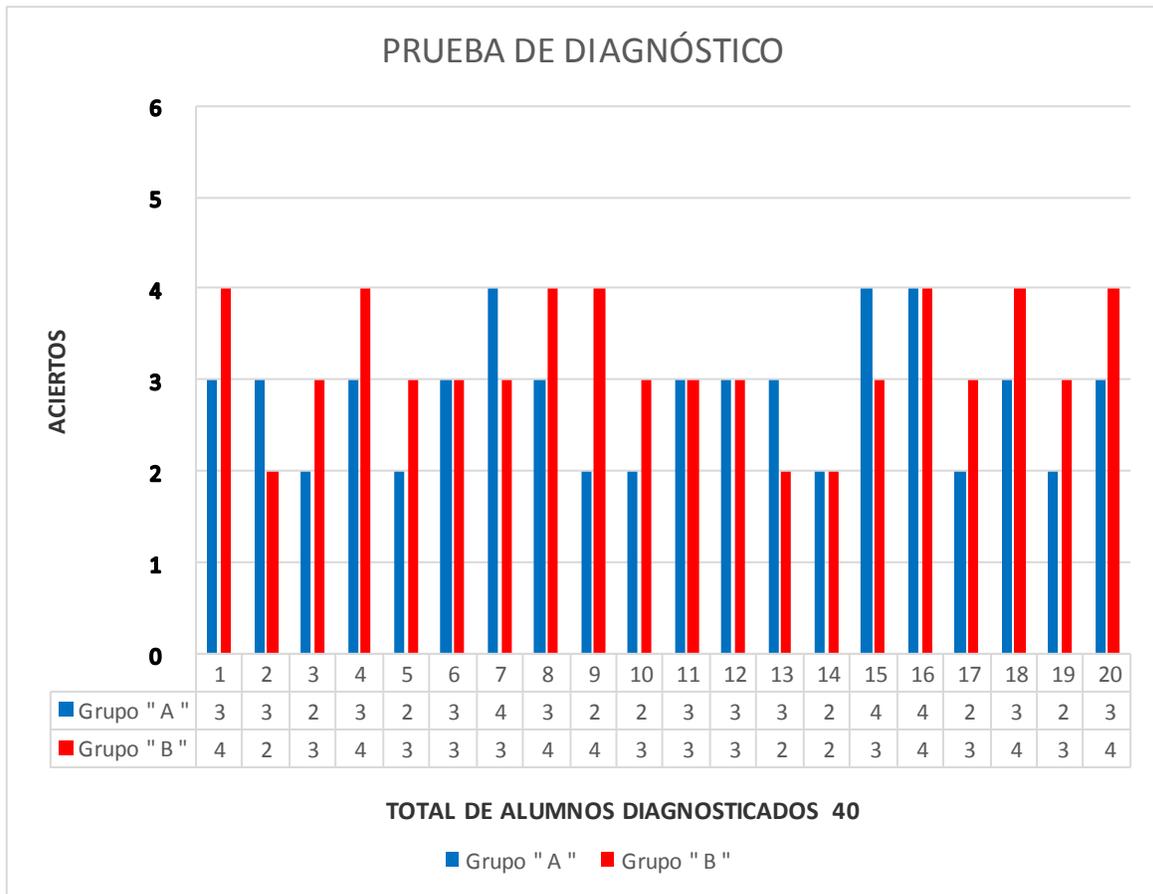
El diseño de nuestra evaluación consistirá en los siguientes pasos basados en algunas preguntas problematizadoras como las siguientes; lo que nos llevará a recomenzar el proceso de investigación acción:

¿Qué resultados obtuvimos con la puesta en práctica de nuestro plan de acción basada en el aprendizaje activo con respecto a nuestros alumnos y a nosotros mismos?

¿Se cumplió con los objetivos esperados?

¿En verdad se vio el cambio esperado en el alumno?

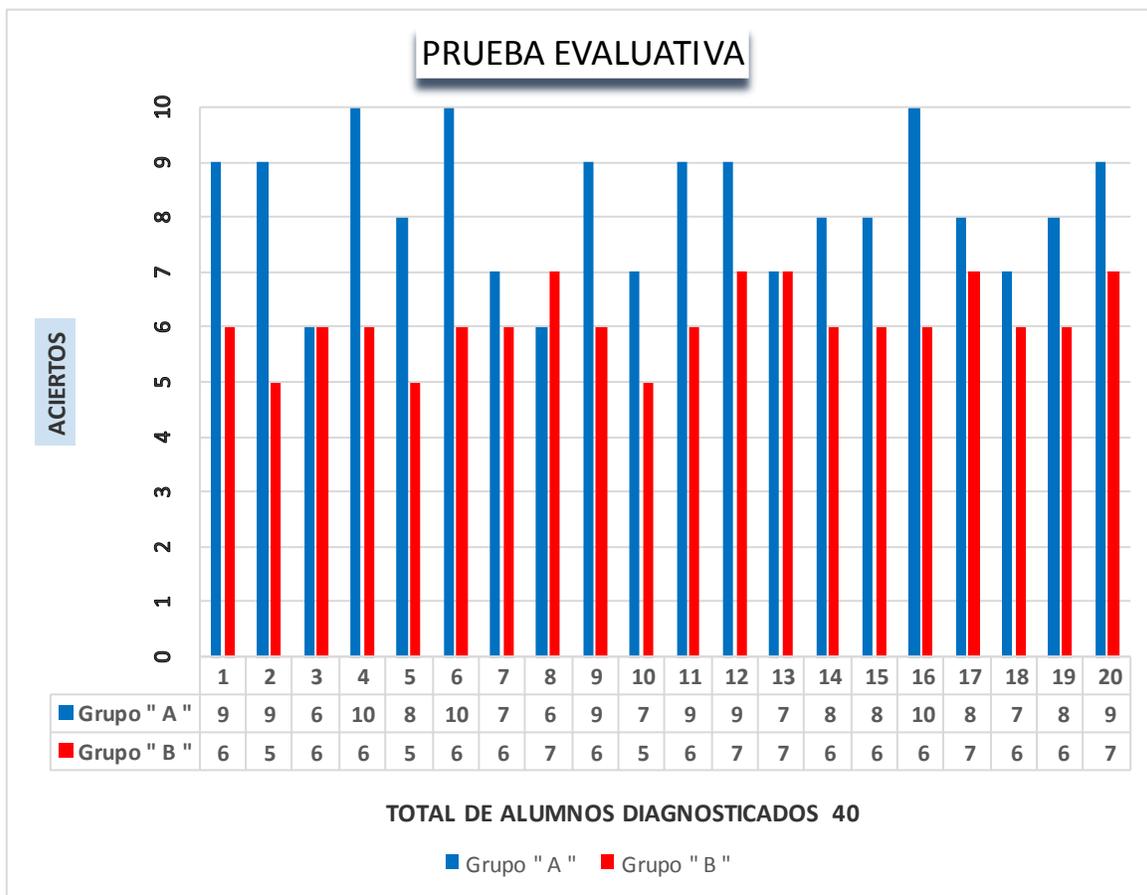
Para recomenzar el análisis de la práctica reconstruida nos enfocaremos a los resultados esperados de la prueba de diagnóstico presentada en los dos grupos, derivado que existen en promedio 40 alumnos en cada grupo, se aplicó la prueba de diagnóstico a todos los alumnos y mediante el muestreo aleatorio se tomaron 20 exámenes de cada grupo para saber el grado de conocimiento que tiene el alumno, siendo estos los resultados obtenidos:



Como podemos observar, de las diez (10) preguntas realizadas en el examen de diagnóstico los aciertos máximos fueron de cuatro (4).

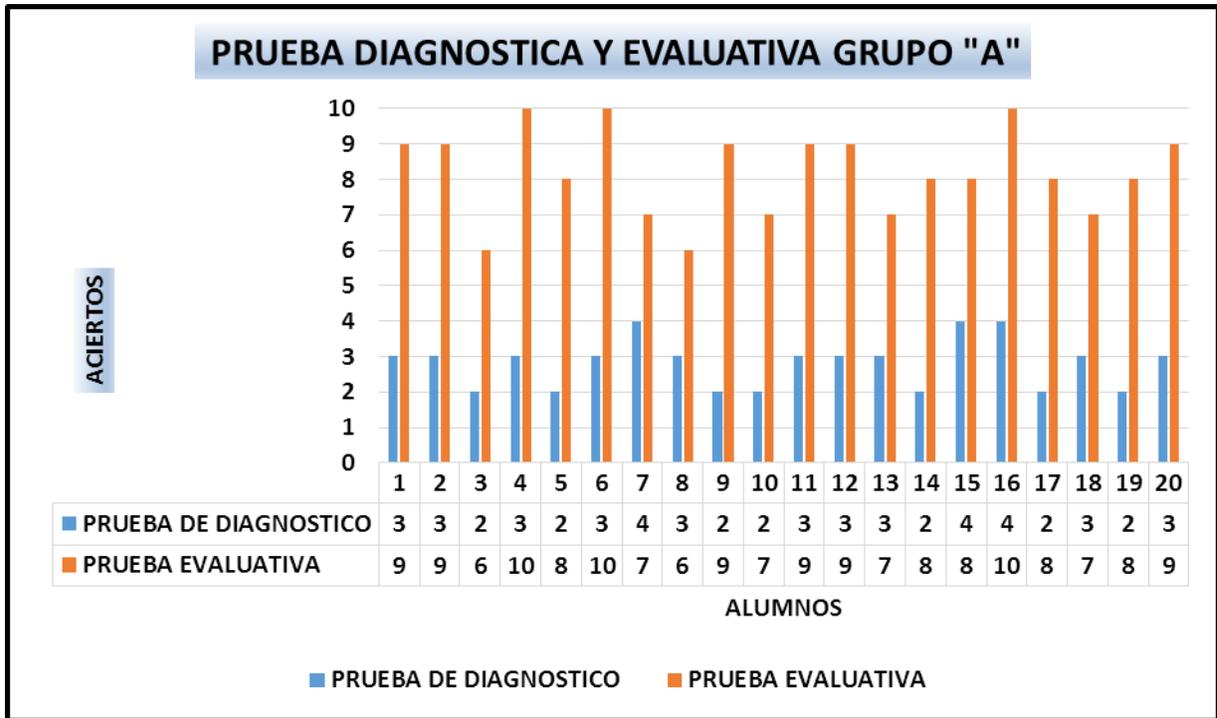
Así que iniciamos nuestra investigación impartiendo clases de manera conductista al Grupo "B" y empleando el Método del aprendizaje activo (MAA) en el grupo "A".

Posteriormente después de realizar la evaluación diagnóstica al finalizar el tema realizamos la misma prueba para saber los conocimientos generados durante el aprendizaje y esto fue lo que obtuvimos:

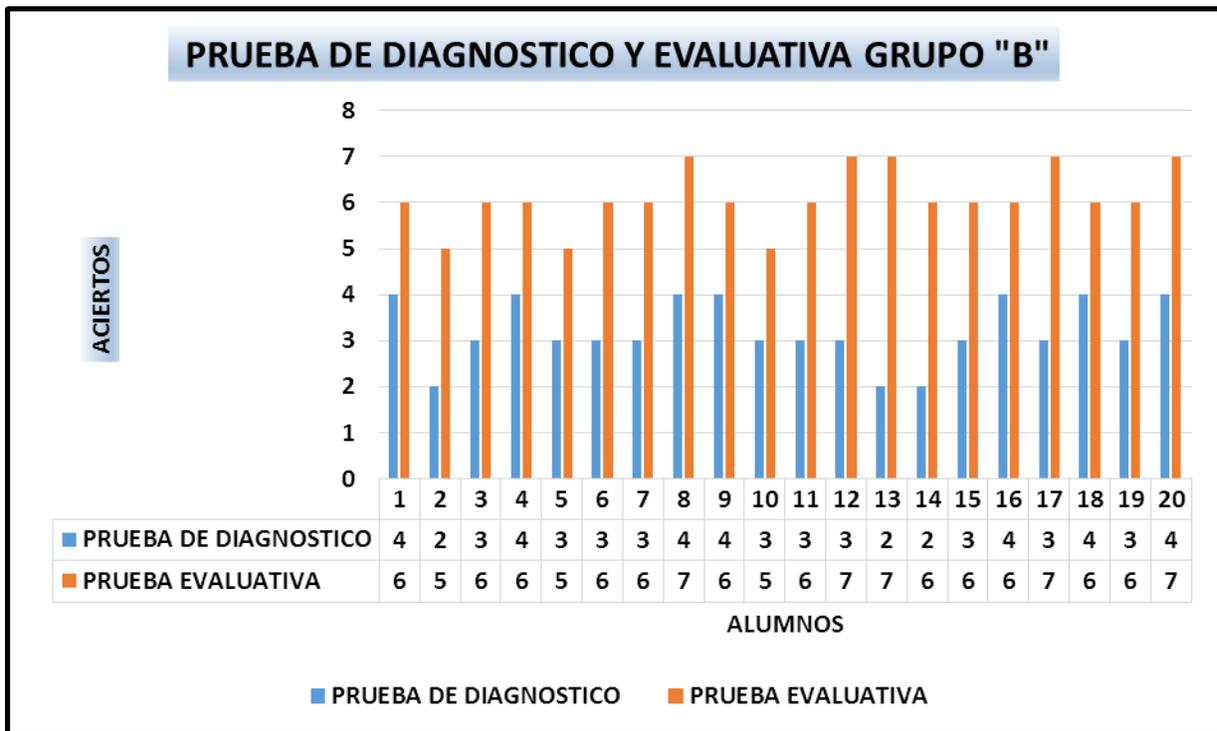


Observando que durante el desarrollo de este método logramos un mejor rendimiento durante el aprendizaje.

Pero para realizar el análisis de los datos es necesario calcular la ganancia normalizada definida por Hakes<sup>3</sup> en los dos grupos a partir de los resultados obtenidos tanto de la prueba de diagnóstico como la evaluativa. Los datos de la ganancia normalizada cuantifican el efecto de la instrucción y permite encontrar que tanto mejoro el desempeño de los alumnos en esta pregunta con respecto a lo que podría mejorarse. Es decir, que al encontrar esta ganancia para los dos grupos es posible definir el objetivo de esta investigación.



Cuadro N° 3 Tabla de resultados con el MAA



Cuadro N° 4 Tabla de resultados sin el MAA

## 5.1 RESULTADOS DE LAS PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE ACTIVO DE CAÍDA LIBRE DE LOS CUERPOS EN AUSENCIA DE ROZAMIENTO

TABLA DE ESTUDIANTES DEL GRUPO “A” CON EL METODO DE APRENDIZAJE ACTIVO.

ESTUDIANTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ACIERTOS PRUEBA DE DIAGNOSTICO	3	3	2	3	2	3	4	3	2	2	3	3	3	2	4	4	2	3	2	3
ACIERTOS PRUEBA EVALUATIVA	9	9	6	10	8	10	7	6	9	7	9	9	7	8	8	10	8	7	8	9

TABLA DE ESTUDIANTES DEL GRUPO “B” SIN EL METODO DE APRENDIZAJE ACTIVO.

ESTUDIANTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ACIERTOS PRUEBA DE DIAGNOSTICO	4	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	2	2	3	4	3	4	3	4
ACIERTOS PRUEBA EVALUATIVA	6	5	6	6	5	6	6	7	6	5	6	7	7	6	6	6	7	6	6	7

Para obtener la ganancia normalizada se define por la siguiente ecuación:

$$g = \frac{\% \text{ prueba evaluativa} - \% \text{ prueba diagnostica}}{100 - \% \text{ prueba diagnostica}}$$

La ganancia<sup>3</sup> normalizada permite comparar el logro de la estrategia educativa en distintas poblaciones, independientemente del estado inicial del conocimiento. Es una medida intensiva de la ganancia obtenida y muy útil para comparar con distintas instituciones.

$$g < 0.3 \text{ (ganancia baja)} \quad g < 0.7 \text{ (ganancia alta)} \quad 0.3 \leq g \leq 0.7 \text{ (ganancia media)}$$

Por tanto, para el Grupo “A” que estudio con el método de aprendizaje activo, se obtuvo un porcentaje en la prueba de diagnóstico del 28% ya que hubo un promedio de 2.8 aciertos de 10 preguntas que tenía la prueba. En la prueba evaluativa el porcentaje mejoro significativamente en un 82% lo que le correspondió a un promedio de 8.2 aciertos.

Para el Grupo “ B ” que no estudio bajo el esquema del MAA, el porcentaje obtenido en la prueba de diagnóstico arrojada fue del 32%, es decir, que se obtuvo un promedio de 3.2 aciertos de 10 preguntas establecidas, y referente a la prueba evaluativa se obtuvo

un 64.6%, redondeando diríamos un 65 %, lo que significa que se obtuvieron 6.5 aciertos en promedio de 10 preguntas realizadas.

La ganancia establecida para este grupo es de  $g=0.48$  manteniéndose en una ganancia media.

## 5.2 EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Para la evaluación de los aprendizajes esperados podemos utilizar las mismas técnicas utilizadas durante la fase de recolección de datos que consisten en el diario de campo, que según Porlán, R. (1991) este deja de ser exclusivamente un registro escrito del proceso reflexivo, para convertirse en el eje de una más organizada investigación profesional para conocer cómo funciona el nuevo programa en la realidad donde se recoja información previamente establecida, analizándola y categorizándola de una manera más integral que nos ayuden a seguir reorientando el curso de nuestra práctica y nos permita validar y reconstruir constantemente nuestro propio conocimiento pedagógico profesional.

---

<sup>3</sup> Profesor Richard Hake de Indiana University. Fórmula para obtener la ganancia normalizada.

Haciendo los cálculos de ganancia establecida en la fórmula se obtiene un valor de ganancia normalizada del  $g= 0.75$  lo que significa que se encuentra un poquito pasado la media, diciéndose que se encuentra entre las altas para este grupo.

## 5.3 ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA I, EN EL TEMA DE CAÍDA LIBRE, PARA DETERMINAR EL NIVEL CONCEPTUAL Y DE COMPLEJIDAD DE LOS CONOCIMIENTOS.

Durante la revisión y el análisis de los conceptos incluidos en el programa de Física I, específicamente en el tema de caída libre, para nivel medio superior, y los establecidos en los referentes bibliográficos soportados para la elaboración de estos programas, se obtuvo la siguiente comparación de acuerdo al grado de complejidad y su importancia en la inclusión del tema.

### TABLA COMPARATIVA DE CONCEPTOS:

N°	CONCEPTOS	i Programa de la se Gob. de Chiapas	II Física General Héctor Pérez Montiel	III Física, Conceptos y Aplicaciones Paul E. Tippens	IV Física, con Aplicaciones J.D. Wilson	ATRIBUTOS			OBSERVACIONES	
						0	A	B		
1	Caída libre	NO	SI	SI	SI	0	A	A	A	
2	Resistencia	NO	SI	SI	SI	0	A	A	A	
3	Fricción	NO	SI	SI	SI	0	B	B	B	
4	Aire	NO	SI	SI	SI	0	A	A	A	
5	Agua	NO	NO	NO	NO	0	0	0	0	No lo contemplan
6	Fluidos	NO	NO	NO	NO	0	0	0	0	No lo contemplan
7	velocidad	NO	SI	SI	SI	0	A	A	A	
8	Aceleración	NO	SI	SI	SI	0	B	B	B	
9	Tiempo	NO	SI	SI	SI	0	A	A	A	
10	Fuerza	NO	NO	NO	NO	0	0	0	0	No lo contemplan
11	Magnitud vectorial	NO	NO	NO	NO	0	0	0	0	No lo contemplan
12	Gravedad	NO	SI	SI	SI	0	B	B	B	
13	convención de signos	NO	NO	SI	SI	0	0	B	B	
14	peso	NO	SI	SI	SI	0	A	A	A	No lo contemplan
15	Independencia de la Masa	NO	NO	NO	NO	0	0	0	0	No se contemplan
16	Tiro vertical	NO	SI	SI	SI	0	B	B	B	

**Cuadro 6.** *Conceptos que algunos autores de Libros de física involucran en los temas a desarrollar y el tipo de lenguaje utilizado*

#### **VALOR DE LOS ATRIBUTOS EN CUANTO AL NIVEL DE COMPRENSION:**

**A.- LENGUAJE SENCILLO    B- LENGUAJE TECNICO**

**C.- LENGUAJE SOFISTICADO (COMPLEJO)**

Con base a lo anterior, podemos decir que los conceptos manejados en el programa y libros de texto como referencia, contemplan contenidos que por su grado de complejidad y la madurez mental del alumno, los términos no pueden ser concebidos en su extensión. Así también en ninguno de los tres (I,II,III y IV) tocan el punto sobre la independencia de la masa en la caída libre de los cuerpos en ausencia de rozamiento, si bien hablan de que todos los cuerpos por su peso son atraídos hacia el centro de la tierra por la fuerza de gravedad, esto de cierta manera al no tocarlo se crea en el alumno una complejidad del no entendimiento de porque los cuerpos en el vacío caen al mismo tiempo, por lo que es importante implementar la estrategia de aprendizaje activo, a través de experimentos sencillos que les permita a los estudiantes, asimilar e interiorizar el hecho contundente de la independencia de la masa en el tiempo de la caída libre en ausencia de rozamiento.

Por otra parte, es importante también recalcar que el tema de resistencia de los cuerpos cuando se precipitan o caen en descenso no abordan de forma explícita el área de estos, es decir, la presión que ejerce el aire o algún otro medio donde este se precipite. Cabe aclarar que el programa de Física I del Nivel Medio Superior, no es una buena herramienta de apoyo para los alumnos, puesto que no integra de manera específica los temas que se trataran durante el curso y mucho menos una guía de aprendizaje.

#### **5.4 ANÁLISIS DEL DIARIO DE CAMPO.**

## DIARIO DE CAMPO DEL ALUMNO

Se cita la información encontrada en uno de los diarios: “El día de hoy el profesor me pidió que pusiera atención pero yo no podía porque me dolía el estómago pero no se lo dije, creo que debería preguntarnos como nos sentimos y si estamos listos para poner atención”. (Diario 1. 09/Marzo/2012).

Hoy el maestro nos habló sobre el tema de caída libre y nos habló algo de la historia, sobre que Aristóteles fue el primero en estudiar la caída de los cuerpos y que según él estaba en un error al pensar que los cuerpos más pesados caían más rápidos que otros, para ello hizo un comentario sobre que pasaba si se dejaba caer una hoja de papel y una piedra y nos preguntó cuál caía más rápido y le contestamos que la piedra, nos pidió que argumentáramos nuestras ideas del por qué?

Después nos dijo que galileo siguió los trabajos de Aristóteles, y que fue él quien hizo importantes contribuciones a la caída libre que los griegos no habían visto que era el rozamiento del aire y que después apareció newton y bueno, después estuvieron los compañeros haciendo sus bromas de que caía más rápido si un kilo de queso o un kilo de frijol, y después me distraje de lo que habla el maestro, pero de que aprendí algo aprendí algo de cómo surgió el tema de caída libre de los cuerpos puesto que si sabía del tema en secundaria pero nunca supe donde estuvo su origen, y que personajes intervinieron y de cómo las personas en aquella época les preocupaba los fenómenos naturales y que eran personas sencillas como nosotros, solo que en aquel tiempo según el maestro muy pocos sabían leer y escribir y mucho menos poder leer temas de grandes sabios porque siempre tenían que trabajar para comer y antes se les consideraba esclavos. (Diario 2 05/Abril/2012)

La clase le entendí más o menos porque vi que el profesor estaba muy concentrado y no lo quise interrumpir, porque pienso que se puede enojar; aparte lo que enseñó no me va a servir en la vida diaria porque no es mi meta estudiar Física, ya que yo quiero ser Lic. en derecho y para que me va servir la física si no se va relacionar con lo que yo estudie , ya que no me gusta ni la química y mucho menos la matemáticas, por eso en que cuando pase a quinto yo voy a entrar a sociales.(Diario 3. 16/Abril/2012)

El maestro nos explicó el tema de caída libre desde sus orígenes y de cómo ciertos personajes en la historia tuvieron trascendencia, como Aristóteles, Galileo Galilei e Isaac Newton.

Después nos enseñó las fórmulas que se emplearían y paso a resolver algunos ejercicios, pero más o menos le entendí, me hubiera gustado que nos hubiese explicado con algunos ejemplos visuales para que le entendiera, pero más o menos le capté. (Diario 4. 04/Abril/2012)

El maestro explicó su clase pero no le entendí muy bien porque, estaba haciendo otras cosas, pero me gustó sobre lo que comenté sobre cómo se iniciaron los trabajos de caída libre ya que en la secundaria nunca supe cómo se iniciaron estos estudios, aunque las fórmulas me resultaron difíciles de entender pero creo que con los ejercicios le iré tomando sentido. (Diario 05. 18/Abril/2012)

Cuando somos adolescentes a veces no ponemos importancia a algunas materias que son importantes en nuestro estudio como son: las Matemáticas, la Física y la Química, pero trataré de ponerle mucha atención a mi maestro para saber un poco más de física. (Diario 06. 24/Abril/2012)

Hoy sí le entendí a lo que el profesor enseñó, pero no sé si me vaya a servir para mi vida diaria, tal vez si sigo estudiando sí, pero para mi casa o mi vida familiar no creo que me sirva". (Diario 07. 26/Abril /2012).

Lo que fue confirmado en algunas entrevistas realizadas donde ellos sugieren que son muchos los factores por lo cual se da este fenómeno entre ellos están los siguientes: no pude apreciar correctamente el fenómeno, porque la masa es independiente del tiempo, me hubiera gustado realizar un experimento para constatarlo.

**DIARIO DE CAMPO DEL DOCENTE**

**29 DE MARZO DEL 2012**

Hoy tuve la necesidad de apurarme a explicar el tema por lo que la clase se volvió expositiva, ya que hemos perdido algunas sesiones debido a la realización de algunas

juntas administrativas y sindicales, sin embargo al finalizar el tema pude percatarme que mis objetivos no fueron alcanzados lo que seguramente me llevara a repetir mañana algunas actividades”.

#### DIARIO DE CAMPO DEL DOCENTE

04 DE ABRIL DEL 2012

Inicie clases como de costumbre en el grupo “B”, iniciando el tema de caída libre con los alumnos sobre las ecuaciones utilizadas para cada caso, y de cómo se emplean a partir de los datos que se plantean en un supuesto problema, llevándolos a imaginárselo y a descubrir la información implícita en él, para que del razonamiento y la observación pudieran bajar los datos y establecer las formulas requeridas.

Pero para mi sorpresa los alumnos empezaron a titubear, para descubrir dicha información y les pregunte porque se les dificultaba, si en la clase pasada explicamos la información que requiere para cada una y de cómo sustituirlas para poder ir generando más datos y buscar la secuencia para el logro de los objetivos especificados en el tema.

Después de debatir con los alumnos sobre sus alcances pude constatar, que el grado de comprensión en algunos alumnos les fue muy difícil, y esto porque según ellos, les hubiera agradado que se los ejemplificara con algún problema práctico, llevándome a suponer les es muy difícil seguir instrucciones escritas y que para ellos les es más fácil visualizarlos, detectando algunos niños de aprendizaje visual, otros auditivos y algunos kinestésicos.

En cambio en el grupo “A”, en la explicación del tema bajo los procedimientos instruccionales y de manera ejemplificada, tuve un mejor porcentaje de alumnos que pudieron extraer los datos del problema, y una manera más rápida en la aplicación de las fórmulas para resolver los problemas y alcanzar los objetivos.

Pude concluir que a veces las estrategias aplicadas en los diversos grupos, no puede ser la misma, puesto que existen varios factores en los alumnos, como por ejemplo: a) el nivel de comprensión de la lectura, b) conocimientos previos, c) alumnos hiperactivos, d) alumnos de tipo: visual, auditivos y kinestésicos.

Por lo que en mi investigación, esto puede lograrse estableciendo estrategias pedagógicas bien diseñadas acorde a la planeación, considerando previamente las deficiencias a las que podrían estar sujetas los alumnos y a su vez incorporarlos de inmediato a la comprensión y a los hiperactivos a conducirlos al desarrollar con otros ejemplos la misma situación atrayendo su atención sobre el tema y colaborando en la clase para elevar a su vez su autoestima.

**DIARIO DE CAMPO DEL DOCENTE**

24 DE ABRIL DEL 2012

Considero que sería muy importante relacionar mi materia con otras asignaturas, tales como: química, biología, matemáticas, inglés, informática, taller de lectura y redacción. Con el firme propósito de manejar la importancia de la transversalidad entre ellas.

Por ello, que hable con algunos docentes y me dijeron que están muy preocupados por desarrollar sus temas en los tiempos previstos pero que podrían hacer alguna excepción con alguna tarea que yo les dejara, pero que les avisara con tiempo de que quiero y ellos verían la oportunidad de insertarlo. Pero el problema no es ese, sino que como academias deberíamos sentarnos antes de iniciar nuestros programas al arrancar el semestre para que ajustáramos nuestras planeaciones y ver las posibilidades de coincidir con algunas tareas donde se involucraran con algunas de estas asignaturas y el alumno pudiera relacionarlas y ver como se mezclan en la transversalidad entre ellas. A lo cual solo una maestra decidió apoyarme al dejar una tarea de caída libre a mis alumnos a través de PowerPoint con gráficas y animaciones a lo que los alumnos les agrado, y les gusto el reto por equipos, para desarrollar sus habilidades de informática y cumplir con el proyecto de exposición.

**DIARIO DE CAMPO DEL DOCENTE**

30 DE ABRIL DEL 2012

Por lo que he leído en los diarios de campo algunos alumnos no hicieron sus tareas, esto debido a que algunos no le entendieron, otros porque no les dio tiempo y otros si la hicieron obteniendo los resultados esperados. Tal pareciera que la tarea para la casa se mecaniza al grado que el alumno lo resuelve sin cuestionar para que le sirve o cual es

la finalidad, lo entrega para obtener una firma y el profesor la recibe solo para anotarla en la lista, supongo que es necesario darle otro sentido pedagógico a las tareas”.

Pero para obtener una mejor motivación esta vez dejare ejercicios más reales que tengan que ver con la vida cotidiana, como saber a qué profundidad se encuentra el agua en un pozo, si se aventara una piedra de manera vertical, que altura alcanzaría y con qué velocidad tocaría el suelo y el tiempo que tardaría en subir y regresar, además de que si se fuera en un globo aerostático y se dejara caer un objeto desde cierta altura cual sería la velocidad de impacto y en qué tiempo tardaría en caer, para que estos ejercicios me permitan adentrarlos posteriormente al tema de tiro parabólico donde ellos puedan relacionar como un paracaidista viajando en un avión se avienta en caída libre, la distancia recorrida en un tiempo determinado, así como, la velocidad alcanzada antes de abrir su paracaídas llevándolo al concepto de desplazamiento horizontal que me permitirá fortalecerlos para los ejercicios de lanzamiento de proyectiles.

Para que posteriormente una vez concluidos todos los temas tratare de simular ejercicios en aquellos alumnos que dicen que la física no interviene en las carreras de derecho, un ejercicio de un crimen para que determinen quien disparo, la trayectoria seguida por el proyectil, la distancia a la cual fue disparada y el ángulo de penetración de la bala para saber en qué posición estaba el asesino para que vean que todo Licenciado en derecho y/o perito criminalista. Tome las pruebas y se cerciore realmente quien fue el criminal antes de dictar un veredicto.

Finalmente, en algunas entrevistas realizadas confirme, algunas dudas entre ellos como por ejemplo, porque la masa no interviene en la caída de los cuerpos y si existe alguna relación con la energía cinética, aclarándoles que en el proceso de caída de los cuerpos no se considera, pero si se acostara en el piso y le dejara caer una bolita de papel y una piedra cuál de los dos objetos le dolería al caer sobre él, comprendiendo la importancia sobre la segunda ley de newton.

## VI. CONCLUSIONES

En este trabajo se propone una estrategia para la enseñanza de la Física, específicamente dentro del contexto de la cinemática rectilínea, en el movimiento uniformemente acelerado, en particular el movimiento de caída libre de los cuerpos en ausencia de rozamiento, de una manera experimental por medio de la implementación de experiencias didácticas basándonos en la *Metodología de Aprendizaje Activo (MAA)*, el cual consiste en que los estudiantes construyan su conocimiento realizando actividades basadas en el aprendizaje activo (AA); cuyo propósito es integrar y consolidar la teoría con la práctica a través de la aplicación de esta estrategia con lo que se pretende que conecten eficazmente el conocimiento con el mundo real. Se utiliza un ciclo de aprendizaje que desafía a los estudiantes a comparar sus predicciones (basadas en sus creencias) con el resultado del experimento, de esta manera el estudiante cambia sus preconociones epistemológicas cuando ven las diferencias entre ellas y sus propias observaciones.

La aplicación de esta estrategia permite a los estudiantes asimilar conceptualmente mucho mejor los fenómenos físicos y reconstruir la teoría, teniendo en cuenta los aspectos históricos, los fenómenos físicos involucrados y los rangos de validez de las leyes.

Un cambio observable y radical en mis alumnos, fue que al comprobar el error en sus teorías epistemológicas, admitieron que todo fenómeno que por simple que parezca debe ser analizado cuidadosamente y comprobado, esto me llevo a entender la aceptación del conocimiento científico en mis alumnos, además de un cambio de actitud y disponibilidad y entrega para sí mismos en la búsqueda del conocimiento.

Otro aspecto detectado, fue que hoy en día los alumnos son más curiosos e inquietos y con el apoyo de las herramientas tecnológicas de información (TIC's) internet, les encanta explorar y buscar algunos otros ejemplos posibles para demostrar un tema,

apoyar en clase y corroborar ciertas teorías, lo que significa un cambio sustancial en su conducta estudiantil, que para mí ya es un primer paso en la construcción de competencias.

Finalmente es importante recordar que el desarrollo de las competencias en el alumno, lo convierte en el protagonista activo del aprendizaje, lo que hace una combinación de actitudes, conocimientos, habilidades y valores; y que dentro de las genéricas se espera: el razonamiento, la resolución de problemas, fortalezca la comunicación, la creatividad, el trabajo en equipo, la motivación y especialmente la voluntad de aprender; para que el día de mañana al desarrollar las básicas en los siguientes semestres pueda integrarse a la vida laboral con éxito y de ser posible en las específicas elegir un perfil universitario.

## **6.1 RECOMENDACIONES**

Es necesario que los maestros también conozcan el entorno de sus alumnos, que reconozcan sus necesidades, que competencias requieren para responder a estas exigencias y cuál es su respuesta ante los cambios. Por ello es muy importante saber ¿cuál es mi papel como docente? ¿Qué tan significativa es mi práctica para los alumnos? ¿Logro despertar el interés en mis alumnos por conocer más allá de lo que yo imparto? ¿Lo que les propongo les parece novedoso, les interesa, es pertinente para lo que están viviendo? ¿Adapto los contenidos a su contexto para hacerlo más significativo? En fin son muchas las reflexiones que van a permitirme transitar hacia una propuesta didáctica que favorezca el desarrollo de competencias en los alumnos. Ya que debemos recordar que la tecnología, la ciencia y la comunicación van transformándose ante un mundo globalizado y cada día más exigente. Y aunque estemos en un medio rural donde la pobreza, los problemas de salud, de drogadicción, además de los problemas ambientales y de seguridad; no deben de ser obstáculos para enfrentar al joven hacia una vida sana y de una mejor preparación, para mejorar su calidad de vida y es ahí donde nace el reto para los docentes en preocuparse por que alcance un poder creativo en el joven y no destructivo y conformista.

Por tanto, en esta investigación me permitió observar varios de mis errores como docente, como por ejemplo: el dictarles la teoría, recitarles las formulas, resolverles los ejercicios para que después ellos los ejecuten de una forma mecanizada y sin sentido, como de que tiene que aprender esto porque algún día lo necesitara. Cuando en verdad debo inmiscuirlos en trabajar por equipos, plantear razonamientos, debatir entre ellos, predecir las consecuencias de un resultado y lo que es mejor llevarlos a la práctica para desafiar su inteligencia y cuantificar sus errores para mejorar sus nociones epistemológicas y darles un sentido en su vida y no por el hecho de simple aprenderlo porque lo marca un programa de estudio.

Por otra parte, diría que los materiales que utilice en este método son de bajo costo, que quizás me permitieron alcanzar mis objetivos, pero no significa que siga utilizando los mismos, por lo que pienso que debo seguir esforzándome más, por encontrar otros materiales de la región que me permitan mejorar la calidad de mis clases y seguir buscando nuevas estrategias para que hagan de la física una materia fácil y agradable hacia al alumno.

Mi sugerencia hacia los demás docentes del Nivel Medio Superior, especialmente en el Área de Ciencias Naturales; que el Método del Aprendizaje Activo (MAA) nos permite de cierta manera descubrir primeramente los conocimientos epistemológicos en el alumno de cierto tema, en segundo nivel realizar a través de hojas de predicciones, obtener las posibles respuestas que emitan sobre un problema, para analizar sus concepción sobre el problema, posteriormente involucrarlo a interpretar a través de una serie de problemas distintos en la clase, su razonamiento y como tercer paso a verificar a través de experimentos sencillos las respuestas emitidas sobre el fenómeno en cuestión, permitiéndole de esta manera discernir sus errores y a la vez cimentar sus aciertos, finalmente motivarlo a recrear experimentos propuestos por el alumno ya sea individual o por equipo donde consoliden lo aprendido. Esto favorece, de cierta manera el enriquecimiento y promueve el desarrollo intelectual del alumno haciéndolo más competitivo y seguro de sí mismo.

Finalmente en la verificación del tipo de lenguaje sobre los conceptos a utilizar en el tema de caída libre, el Programa de la Secretaria de Educación, no contempla de manera explícita los temas a impartir en el curso y mucho menos dista de ser una guía para el alumno; en cuanto a los otros tres autores como lo son: Héctor Pérez Montiel, Paul E. Tippens y J. D. Wilson; manejan un lenguaje de manera sencilla en algunos conceptos y en otros de manera técnica, o sea muy abstractos; así también hacen una breve alusión sobre la historia de la caída libre haciendo referencia sobre los experimentos de Galileo Galilei para posteriormente entrar directamente a los ejercicios. Es por ello que a veces los alumnos no encuentran un verdadero interés sobre los temas en los libros, ya que no se advierte la deficiencia epistemológica con la que cuentan y que para entenderlo se les hace muy difícil. Es aquí la tarea donde el docente debe preparar su planeación didáctica, para aperturar los temas y así dar secuencia a los demás. Por tanto, un examen de diagnóstico nos permitirá tener un punto de referencia, para posteriormente inmiscuirlos sobre la historia de la física y en especial sobre el tema de caída libre desde sus orígenes con Aristóteles hasta llegar al descubrimiento de Galileo Galilei, para poder entender los conceptos de resistencia, fricción, aire, agua, gases, fluidos, velocidad, aceleración, masa, peso, fuerza, tiempo, segunda ley de Newton, eje de coordenadas, magnitud vectorial, convención de signos y la independencia de la masa en la caída libre de los cuerpos, etc, etc. Lo que posteriormente dará pauta al encaminamiento de las fórmulas de MRUA (Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado) mismas que serán empleadas en el tema de caída libre, y de cómo algunas variables cambian dado las características del tema, como por ejemplo; de acuerdo a la teoría de Galileo en el tema de caída libre dos hojas de papel del mismo tamaño una comprimida en forma de esfera y la otra no, mostrando que ambas tienen la misma masa y que no tiene nada que ver la cantidad de materia sino la forma o el diseño de estas al friccionarse con el aire o cualquier sustancia en la que se encuentre involucrada, observara que una cae más rápido que la otra, esto permitirá en el alumno a cuestionarse y a preguntarse qué sucede; por tanto, si dos cuerpos son soltados de una misma altura y ambos tienen la misma forma aunque tengan diferente masa, ambos caerán al suelo al mismo tiempo, al igual que dos piedras de diferentes masas (20 grs. y una de 5 kgs), ambas caen al mismo tiempo; pero si analizamos estos fenómenos desde otro punto de vista en el tema de fuerzas, Isaac Newton afirmaría que

dependiendo la masa de un cuerpo al ser soltada desde una altura o simplemente que oscile genera una fuerza en función de su peso, es decir, la de mayor peso causaría más daño que la de menor peso al caer al piso, aludiendo al principio de la conservación de las energías. Finalmente, si el docente desea evaluar los aprendizajes en los temas vistos podría englobarlos en el diseño, construcción y experimentación de las montañas rusas; es por ello muy importante tener muy en claro, para el docente considerar el propósito y los objetivos a estudiar para dejar en claro los temas y las variables analizar para no perder el sentido de las demostraciones.

## VII LITERATURA CITADA

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. (Segunda Edición). México: Editorial Trillas. 623 pp.  
<http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/apsigsubesp.pdf>

Anson, C. M.; Bernold, L. E.; Crossland, C.; Spurlin, J.; McDermott, M. A.; Weiss, S. (2003). Empowerment to Learn in Engineering: Preparation Foran Urgently-Needed Paradigm Shift. *Global Journal of Engineering Education* 7(2), 145-155.

Bacon, D. R.; Stewart, K. A.; Silver, W. S. (1999). Lessons From the Best and Worst Student Team Experiences: How a Teacher Can Make the Difference. *Journal of Management Education* 23(5), 467-488.

Beichner R.J. (1994). "Testing student interpretation of kinematics graphs". *American Journal of Physics* 62, 750.

Benegas Julio, (2000) .Impacto de la investigación de la física en el aula: La experiencia de la UNSL., Dpto. de Física – Fac de Cs. Físico-Matemáticas y Naturales. Universidad Nacional de San Luis.

Bishop, A. J. (1999). *Enculturación Matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Buenos Aires: Paidós. 27-62

Birch, W. (1986); *Towards a model for problem-based learning*; *Studies in Higher Education*, (pp. 11, 73-82.)

Boud, D. (1988) "Developing student autonomy in learning." D. Boud ed.

Bonwell, C. Y Eison, J. A. (1991): "Active learning: creating excitement in the classroom", ASHE- ERIC Higher Education Report nº 1, George Washington University, school of education and human development, Washington.

Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher* 18(1), 32-42.

Bruner, J.; (1997); *La educación, puerta de la cultura* ; Ed. Visor; Madrid.

Carretero, Mario. (1999). *Constructivismo y educación*, México: Progreso. (pp. 39-71).

Carr, W. y Kemmis, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca.

Chickering, A. W. and Gamson, Z. F. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. *The Wingspread Journal* 9(2), 1-15.

Dávila Espinosa Sergio,(2000). APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO -  
DePa.depa.fquim.unam.mx/.../AUSUBELAPRENDIZAJESIGNIFICATIVO\_1...

Díaz-Barriga, F. (2005). Constructivismo y aprendizaje significativo - Educarchile  
www.educarchile.cl/.../CONSTRUCTIVISMO%20Y%20APRENDIZAJE...

Díaz-Barriga, F y Hernández- Rojas G. (2006). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Capítulo 2(pp. 13 - 19). 2ª Edición. Edit. McGraw-Hill, México, 1999.

Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid. Morata  
El Satiricón, de Cayo Petronio Árbitro. Capítulo I. (p.9) libros Tauro. www. libros tauro.com.ar.Link: [http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001%5CFile%5Carticles-106207\\_Archivo.pdf](http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001%5CFile%5Carticles-106207_Archivo.pdf)

Fernández González, A. (2000). La competencia comunicativa del docente: exigencia para una práctica pedagógica interactiva con profesionalismo. *Contexto Educativo. Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías*. No. 10. Disponible en <http://contexto-educativo.com.ar/>. Fecha de consulta 1 de mayo de 2010.

García, J.J.; Cañal, P.; (1995); *¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación*; Investigación en la Escuela; (pp. 25, 516.)

Gatfield, T. (1999). Examining Student Satisfaction With Group Projects and Peer Assessment. *Assesment & Evaluation in Higher Education* 24(4), 365-377

Guidugli, S., Fernandez Gauna, C. y Benegas, J.C. (2005). "Learning Kinematics Concepts and Their Linear Graphs Representation by High School Students in Argentina: a comparison of Different Teaching Strategies". *The Physics Teacher* 43, 334-337.

Hake, Richard de Indiana University. Fórmula para el cálculo de la ganancia.

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-

thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. American Journal of Physics 66(1), 64-74.

Informe: México en PISA 2012 - SEMS

[http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11149/1/images/Mexico\\_PISA\\_2012\\_Informe.pdf](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11149/1/images/Mexico_PISA_2012_Informe.pdf)

Kalliath, T. and Laiken, M. (2006). Use of Teams in Management Education. Journal of Management Education 30(6), 747-750.

Lederman, N. G. (1992). "Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research", en Journal of Research in Science Teaching, 29(4), pp. 331 - 359.

Mora C., Fundamentos del Aprendizaje Activo de la Física. X Taller internacional sobre la enseñanza de la Física, La Habana, Educación Cubana, 2008, pp. 1-9.

McDermott, Lillian Christie. (2001). Department of Physics, University of Washington, Seattle, Washington 98195-1560. Extraído de la conferencia sobre la "Investigación Educativa de la Física." La clave para el Aprendizaje de los Estudiantes". Publicado por la Am. J. Phys. (American Journal of Physics.), Vol. 69, No. 11, November 2001, pág. 1133-1134. <ftp://www.ece.buap.mx/.../oersted%20mcdermott>.

McDermott, L. C. (1975). Improving high school physics teacher preparation, Physics Teacher 13, 523-529.

Orozco, Martínez José (2004). Extraído de la *Revista Mexicana de Experiencias de Bachillerato a Distancia*, de la UNAM, Número 7, febrero 2012 ; "El aprendizaje activo de la Física en los cursos en línea del IPN", por \*. Este ciclo se utilizó en la actividad que se propone en dicho artículo, basado en los estudios del D. R. Sokoloff y R. K. Thornton, *Interactive Lecture Demonstration Active Learning in Introductory Physics*, EUA, John Wiley y Sons.

Piaget, J. (1991) Introducción a la epistemología genética.1. Pensamiento matemático. México: Paidós.

Piaget, J. (Neuchâtel, Suiza, 1896 - Ginebra, 1980). Frases de Jean – frases y pensamientos. <http://www.frasesypensamientos.com.ar/autor/jean-piaget.html>

PISA 2012. Informe Español - Ministerio de Educación ...

[www.mecd.gob.es/dctm/inee/.../pisa2012/pisa2012lineavolumeni.pdf?...](http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/.../pisa2012/pisa2012lineavolumeni.pdf?...)

Porlán R. y Martín J. (1991). *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla. Díada Editoras

Pérez Montiel Héctor (2006), Física General, Tercera Edición, Editorial Cultural, México.

Ponsa, A. P. (2006). Plan de introducción de metodologías de aprendizaje activo.

Universidad Politécnica de Catalunya, UPC. España

Redish, Edward F. (1999), *Millikan Award Lecture (1998) Building a Science of Teaching Physics*, Am. J. Phys.

Resultados de México en la Prueba PISA 2012 - SEMS  
[www.sems.gob.mx/.../1/.../Mexico\\_PISA\\_2012\\_Resumen\\_Ejecutivo.pdf](http://www.sems.gob.mx/.../1/.../Mexico_PISA_2012_Resumen_Ejecutivo.pdf)

Restrepo, G. B (2004). *La investigación acción educativa y la construcción del saber pedagógico*. Educación y Educadores, núm. 7, (pp. 45-55) Medellín: Universidad de Antioquia. Sábana, Colombia.

Salamanca Castro, A. B. y Martín, C. (2007). *El muestreo en la investigación cualitativa*. Departamento de Investigación de FUDEN.

SEP. (2008). Acuerdo 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Diario Oficial. Primera sección.  
[www.stunam.org.mx/sa/seccionacad/prepas/acuerdo442.pdf](http://www.stunam.org.mx/sa/seccionacad/prepas/acuerdo442.pdf)

Sokoloff, D. R. and Thornton, R. K. (1997). Using Interactive Lecture Demonstrations to Create an Active Learning Environment, *The Physics Teacher* 35, 338-352

Sokoloff, D. R. and Thornton, R. K. (2006). *Interactive Lecture Demonstrations: Active Learning in Introductory Physics*. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J.

Sokoloff, D. R. and Thornton, R. K. (1998). Assessing student learning of Newton's laws: The Force and Motion Conceptual Evaluation and the Evaluation of Active Learning Laboratory and Lecture Curricula. *American Journal of Physics* 66(4), p338.

Sokoloff, D. R. and Thornton, R. K. (2004). *Interactive Lecture Demonstrations: Active Learning in Introductory Physics*. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J.

Sokoloff, D. R., Ben L. Z.; Culaba, I, B., Lakshminarayanan, V., Maquiling, J. T., Mazzolini, A. (2006). *Active Learning in Optics and Photonics*. First Edition, Unesco, Paris.

Sokoloff D.R. y R. K. Thornton, *Interactive Lecture Demonstration Active Learning in Introductory Physics*, EUA, John Wiley y Sons, 2004. Link:  
[ase.tufts.edu/csmt/.../IndiaCPEILDPaper.pdf](http://ase.tufts.edu/csmt/.../IndiaCPEILDPaper.pdf)

Strauss M., Fulwiler T. (1990) "Writing to learn in large lecture classes." *J. Coll. Sci. Teach.* 19:158–163.

Trowbridge, D.E. and McDermott, L.C.(1980). Investigation of student understanding of the concept of velocity in one dimension, *American Journal of Physics American Journal of Physics* 48(12), 1020-1028.

Tippens, Paul E. (2001). Física , Conceptos y Aplicaciones, Sexta Edición, Editorial McGRAW-HILL , Interamericana Editores, S.A. de C.V. México

Velasco Palacios, Antonio. (2011). Hacia una Planeación Didáctica basada en Competencias...y algo más. Impresora Roma. Primera Edición, Agosto. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Watts, F., García-Carbonell, A. and Llorens, J. (2006). Introducción a La Evaluación Compartida: Investigación Multidisciplinar. In Watts, F. & García-Carbonell, A., La Evaluación Compartida: Investigación Multidisciplinar (p. 1-9), Valencia: Editorial de la UPV.

Wilson, Jerry D, (1989). Presidente del Departamento de Ciencia y Matemáticas, Lander College, Greenwood, Carolina del Sur, USA. "*Física con aplicaciones*", Primera Edición en Español,. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de México, S.A. de C. V.

## VIII ANEXOS

### ANEXO A

#### PRUEBA DIAGNÓSTICA CAÍDA LIBRE

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_

#### PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA

1. Dos sacos llenos uno con arena y otro con piedras, tienen el mismo tamaño, pero el primero es 10 veces más liviano que el segundo. Ambos sacos se dejan caer al mismo tiempo desde la terraza de un edificio, desde la misma altura. Despreciando la fuerza de rozamiento con el aire al caer, es correcto afirmar que tocan el suelo:

- A. Al mismo tiempo y con la misma rapidez.
- B. En momentos distintos y con la misma rapidez.
- C. Al mismo tiempo y con rapidez distinta.
- D. En momentos distintos y con rapidez distinta.

2. Se dejan caer libremente, simultáneamente dos balones de igual masa, desde la misma altura, pero el primer balón tiene el triple de volumen que el segundo, ¿cuál de los dos balones tocará primer el piso?

- A. El primer balón.
- B. El segundo balón.
- C. Juntos tocan el piso al mismo tiempo.
- D. La información suministrada no es suficiente para predecir.

3. Si se dejan caer simultáneamente, libremente y desde la misma altura una pluma y una piedra, la piedra choca primero contra el suelo. Esto se debe a:

- A. Que la pluma experimenta mayor fuerza de fricción vertical hacia arriba debida al aire.
- B. Que la piedra experimenta mayor fuerza de fricción vertical hacia arriba debida al aire.
- C. Que la piedra es más pesada.
- D. Que no existe fuerza de rozamiento.

4. Un estudiante deja caer 3 objetos de diferentes masas desde una altura de 12 metros respecto al piso, otro estudiante mide el tiempo de caída de cada objeto. Si las masas de los objetos son bastante diferentes, los tiempos de caída de los objetos cumplen:

- A. El tiempo de caída del objeto más liviano es mayor.
- B. El tiempo de caída del objeto más pesado es mayor.
- C. Los tiempos son parecidos pero nunca iguales.
- D. Son iguales para los tres objetos.

Responda las preguntas 5 y 6 a partir de la siguiente información: Unos gemelos idénticos parten desde el mismo punto en la playa y, corren con la misma rapidez inicial en línea recta hacia donde están sus padres, uno se desplaza por la arena y el otro por el agua.

5. Llegará primero donde sus padres:

- A. El que corre por la arena.
- B. El que corre por el agua.
- C. Los dos llegan en el mismo instante.
- D. La información suministrada no es suficiente para predecir.

6. El tiempo de recorrido de los gemelos puede verse afectado por:

- A. La temperatura del ambiente.
- B. La fuerza de rozamiento actuante sobre la superficie del piso.
- C. La fuerza de rozamiento actuante sobre los pies de los gemelos.
- D. La presión atmosférica al nivel del mar.

7. Se tienen tres tubos de igual tamaño, dos de los cuales contienen iguales cantidades de agua y aceite respectivamente, el otro se encuentra vacío. Se dejan caer libremente tres canicas idénticas al mismo tiempo, desde la misma altura en el interior de cada uno de los tubos. En su descenso dentro de los tubos se observará:

- A. Que las tres canicas descienden dentro de los tubos con la misma aceleración.
- B. Que la canica que cae por el tubo que está vacío cae con mayor aceleración.
- C. Que la canica que cae por el tubo con aceite cae con mayor aceleración.
- D. Que la canica que cae por el tubo con agua cae con mayor aceleración.

8. En el problema anterior, si en vez de usar canicas idénticas, se deja caer una canica pequeña en el tubo con aceite, una mediana en el tubo con agua y la grande en el tubo vacío (las tres de igual masa), llegará primero al fondo:

- A. La más grande.
- B. La más pequeña.
- C. La mediana.
- D. Las tres llegan al fondo del tubo al mismo tiempo.

9. Un estudiante toma una hoja de su cuaderno y la corta exactamente por la mitad. Arruga una mitad formando una bolita, la otra la deja intacta. El estudiante toma las dos mitades y las suelta al mismo tiempo desde una misma altura, la bolita de papel cae al piso primero que la mitad que no está arrugada. La explicación a lo sucedido es:

- A. Que el pedazo de hoja que no está arrugado experimenta menor fuerza de rozamiento debido al aire.
- B. Que una es redonda y la otra cuadrada.
- C. Que el pedazo de hoja que no está arrugado experimenta mayor fuerza de rozamiento debido al aire.
- D. Que sobre ninguna de las dos actúa fuerza de rozamiento.

10. Una persona se encuentra sobre una tarima que está a tres metros por arriba del nivel del suelo, y lanza una pelota de béisbol hacia arriba, con una velocidad inicial de 15 m/s/seg. Pero al lanzar la pelota se observó que la altura del joven sobre la superficie de la tarima era de 1.70 mts. al estirar el brazo al lanzarla hacia arriba. Determinar:

- a) ¿Qué velocidad llevaba a los 2 segundos después de haber lanzado la pelota y que altura habrá alcanzado en ese momento?
- b) ¿Cuál es su altura máxima y en qué tiempo lo consigue?
- c) En su descenso, ¿En qué tiempo la pelota toca el suelo y cuál será su velocidad final?
- d) En su descenso ¿En qué tiempo la pelota se acerca a los tres metros antes de tocar el suelo y que velocidad tendría en ese momento antes de impactarse con el suelo?

## ANEXO B

### ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.

#### ACTIVIDAD 1

#### APRENDIZAJE ACTIVO- CAIDA LIBRE.

#### HOJA DE PREDICCIONES INDIVIDUAL

Entregue esta hoja cuando sea requerida por el profesor o el monitor de la clase.

Nombre: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Esta hoja será recogida en cualquier momento por el profesor o el monitor de la clase. Escriba su nombre para registrar su asistencia y participación en la PAA. Tenga en cuenta que sus predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Siga las instrucciones del docente. En la hoja de resultados que se adjunta, puede escribir sus comentarios y llevársela para estudios posteriores.

Se reúnen en el tercer piso de un edificio, cuatro estudiantes que previamente han preparado cada uno bolsas con arena de 1Kg, 2Kg, 3Kg y 4Kg respectivamente, con la intención de estudiar la caída libre de las bolsas.

En el primer piso se ubican 2 estudiantes que medirán el tiempo de caída de las bolsas. Se sueltan las cuatro bolsas desde la misma altura respecto al piso una por una y se va midiendo con un cronómetro el tiempo que tarda cada una en llegar al piso. Dado que el tiempo de caída puede ser muy corto y por lo tanto difícil de medir con exactitud, se repite 20 veces la misma experiencia y se saca un promedio de los tiempos medidos en las diferentes caídas para cada bolsa. (No es necesario arrojar las bolsas al mismo tiempo, pero sí desde la misma altura).

#### PREGUNTAS:

- 1.- ¿Qué saco podrá tardar más tiempo en caer? Justifique su respuesta.
- 2.- ¿Qué saco podrá tardar menos tiempo en caer? Justifique su respuesta.
- 3.- ¿Podrían todos los sacos tardar el mismo tiempo en tocar el piso si son soltados desde la misma altura? Justifique su respuesta.

## ANEXO C

### ACTIVIDAD 2 PRÁCTICAS DE APRENDIZAJE ACTIVO - CAÍDA LIBRE.

HOJA DE RESULTADOS. Guarde esta hoja para estudiar fuera de la clase.

**Instrucciones:** En esta hoja puede escribir sus anotaciones, resúmenes y conclusiones y llevarla para su estudio personal después de clase. Se reúnen en el tercer piso de un edificio, cuatro estudiantes que previamente han preparado cada uno bolsas con arena de 1Kg, 2Kg, 3Kg y 4Kg respectivamente, con la intención de estudiar la caída libre de las bolsas. En la planta baja se ubican 4 estudiantes que medirán el tiempo de caída de las bolsas. Se sueltan las cuatro bolsas desde la misma altura respecto al piso una por una y se va midiendo con un cronómetro el tiempo que tarda cada una en llegar al piso. Dado que el tiempo de caída puede ser muy corto y por lo tanto difícil de medir con exactitud, se repite 20 veces la misma experiencia y se saca un promedio de los tiempos medidos en las diferentes caídas para cada bolsa. (No es necesario arrojar las bolsas al mismo tiempo, pero sí desde la misma altura).

1. ¿Qué saco tardó más tiempo en caer?
2. ¿Qué saco tardó menos tiempo en caer?
3. ¿Son muy diferentes los promedios de tiempo de caída de los diferentes sacos?, Justifique su respuesta.
4. ¿Con el dato del tiempo de caída, podría calcularse la altura de caída de cada saco?, hágalo.
5. Si obtuvo distintos valores de altura en su cálculo, ¿qué puede decir con respecto a sus mediciones de tiempo? Verifique sus cálculos y saque sus conclusiones.

## ANEXO D

### ACTIVIDAD 3 PRACTICA DE APRENDIZAJE ACTIVO - CAÍDA LIBRE.

#### MANUAL DE LA PRÁCTICA (EXPERIMENTO)

**OBJETIVO:** Identificar las variables involucradas en la determinación del tiempo de caída libre de un objeto (asumiendo despreciable la fuerza de rozamiento).

**DIRIGIDO A:** Estudiantes de Segundo Semestre de la Escuela Preparatoria María Esquinca Espinosa, Xochiltepec, Municipio de Tuzantán, Chiapas.

**MATERIALES:** Dos balones de masas diferentes y diámetros similares, dos relojes con cronometro o análogos, cinta métrica, lápiz, papel y regla.

#### 1. Planteamiento del problema: descripción del experimento.

- Se cuenta con 4 estudiantes: 2 se ubican en alguna parte alta de algún lugar dentro de la escuela y con la cinta métrica o fluxómetro se mide la altura del lugar, cada uno con un balón de masa distinta ( $m_1$ - $m_2$ ) y volumen igual.
- Los otros 2 estudiantes se ubican en la parte inferior del terreno, es decir a nivel del suelo para tomar el tiempo en el que el balón asignado toca el suelo.
- Se dejan caer simultáneamente los 2 balones.

#### 2. Predicciones Individuales:

Pídale a los estudiantes que realicen las predicciones individuales y luego las discutan con sus compañeros, siempre teniendo en cuenta que las deben anotar en las hojas de predicciones. Recuérdeles que las predicciones no serán tenidas en cuenta para la evaluación. Para esto cuentan con un total de 20 minutos.

En 15 minutos realice las siguientes predicciones, discútalas con sus compañeros, anótelas en la hoja de predicciones de grupo, y entréguelas al profesor.

1. ¿Qué tipo de movimiento se observa?
2. ¿Cuál balón tocará primero el piso?
3. ¿En qué tiempos tocan el suelo los balones 1 y 2, si se conoce la altura desde donde fueron soltados?
4. En un sistema de coordenadas cartesiano, realice una gráfica que describa la posición en función del tiempo para cada balón, asumiendo como ( $y_0$ ) la altura inicial, desde donde se soltó cada balón.

Compare las dos gráficas anteriores.

3. **Predicciones grupales – socialización:** Dígame a los estudiantes que expongan sus predicciones grupales a todos los equipos de forma ordenada. Es bueno que haga un registro en el tablero de lo que predicen sus estudiantes para que lo recuerden al momento que corroborar las predicciones. Para esto cuenta con 20 minutos.

4. **Realización de la práctica:** Coméntele a los estudiantes que ahora realizarán la práctica con el fin de corroborar sus predicciones. Para esto cuentan con 20 minutos.

Los estudiantes deben realizar ahora la respectiva práctica que les permita corroborar (o desechar) sus predicciones. El docente debe supervisar el área donde se desarrollara la práctica, midiendo previamente la altura desde donde serán soltados los balones y cerciorarse que los alumnos no sufran ningún riesgo o peligro.

5. **Resultados:** pida a sus estudiantes que presenten los resultados al curso de forma ordenada. Discuta con ellos estos resultados teniendo en cuenta las predicciones que hablan hecho anteriormente. Pida a los estudiantes que comparen estos resultados con las predicciones previas que fueran anotadas en el tablero y que consignen esto en la hoja de resultados. Para esto dispone de 25 minutos.

1. ¿Con respecto al movimiento de los balones, a qué tipo de movimiento se refiere?
2. ¿Cuál balón tocó primero el piso?
3. ¿Qué forma tiene cada una de las gráficas que describe la posición en función del tiempo para cada balón
4. ¿Qué se puede deducir de las gráficas con respecto al tiempo de caída de los diferentes balones?
5. ¿Qué influencia tiene el volumen de los balones en su tiempo de caída? (asuma despreciable la fuerza de rozamiento del balón con el aire).
6. ¿Qué influencia tiene la masa de los balones en su tiempo de caída? (asuma despreciable la fuerza de rozamiento del balón con el aire)
7. ¿Qué sistema de referencia utilizaste?

6. **Síntesis y discusión:** Los estudiantes (o el docente) realizan una síntesis de los conceptos involucrados en los resultados anteriormente estudiados. Extrapolación de resultados.

### 7. Problema de aprendizaje:

Se deja caer una piedra desde un edificio que tiene una altura de 30 mts. Determine:

- a) ¿Cuál será la velocidad de la piedra en cada segundo de caída?
- b) ¿Cuál será la velocidad final con la que se impacta en el suelo?
- c) Si se conoce el tiempo que tarda en tocar el suelo ¿desde qué altura se soltó el balón?
- d) ¿Cambia el valor de la aceleración de la gravedad?

Tiempo estimado de la práctica: 2 horas

## ANEXO E

### PRUEBA EVALUATIVA CAÍDA LIBRE

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_

#### PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA

1. Dos sacos llenos uno con arena y otro con piedras, tienen el mismo tamaño, pero el primero es 10 veces más liviano que el segundo. Ambos sacos se dejan caer al mismo tiempo desde la terraza de un edificio, desde la misma altura. Despreciando la fuerza de rozamiento con el aire al caer, es correcto afirmar que tocan el suelo:

- A. Al mismo tiempo y con la misma rapidez.
- B. En momentos distintos y con la misma rapidez.
- C. Al mismo tiempo y con rapidez distinta.
- D. En momentos distintos y con rapidez distinta.

2. Se dejan caer libremente, simultáneamente dos balones de igual masa, desde la misma altura, pero el primer balón tiene el triple de volumen que el segundo, ¿cuál de los dos balones tocará primer el piso?

- A. El primer balón.
- B. El segundo balón.
- C. Juntos tocan el piso al mismo tiempo.
- D. La información suministrada no es suficiente para predecir.

3. Si se dejan caer simultáneamente, libremente y desde la misma altura una pluma y una piedra, la piedra choca primero contra el suelo. Esto se debe a:

- A. Que la pluma experimenta mayor fuerza de fricción vertical hacia arriba debida al aire.
- B. Que la piedra experimenta mayor fuerza de fricción vertical hacia arriba debida al aire.
- C. Que la piedra es más pesada.
- D. Que no existe fuerza de rozamiento.

4. Un estudiante deja caer 3 objetos de diferentes masas desde una altura de 12 metros respecto al piso, otro estudiante mide el tiempo de caída de cada objeto. Si las masas de los objetos son bastante diferentes, los tiempos de caída de los objetos cumplen:

- A. El tiempo de caída del objeto más liviano es mayor.
- B. El tiempo de caída del objeto más pesado es mayor.
- C. Los tiempos son parecidos pero nunca iguales.
- D. Son iguales para los tres objetos.

Responda las preguntas 5 y 6 a partir de la siguiente información: Unos gemelos idénticos parten desde el mismo punto en la playa y, corren con la misma rapidez inicial en línea recta hacia donde están sus padres, uno se desplaza por la arena y el otro por el agua.

5. Llegará primero donde sus padres:

- A. El que corre por la arena.
- B. El que corre por el agua.
- C. Los dos llegan en el mismo instante.
- D. La información suministrada no es suficiente para predecir.

6. El tiempo de recorrido de los gemelos puede verse afectado por:

- A. La temperatura del ambiente.
- B. La fuerza de rozamiento actuante sobre la superficie del piso.
- C. La fuerza de rozamiento actuante sobre los pies de los gemelos.
- D. La presión atmosférica al nivel del mar.

7. Se tienen tres tubos de igual tamaño, dos de los cuales contienen iguales cantidades de agua y aceite respectivamente, el otro se encuentra vacío. Se dejan caer libremente tres canicas idénticas al mismo tiempo, desde la misma altura en el interior de cada uno de los tubos. En su descenso dentro de los tubos se observará:

- A. Que las tres canicas descienden dentro de los tubos con la misma aceleración.
- B. Que la canica que cae por el tubo que está vacío cae con mayor aceleración.
- C. Que la canica que cae por el tubo con aceite cae con mayor aceleración.
- D. Que la canica que cae por el tubo con agua cae con mayor aceleración.

8. En el problema anterior, si en vez de usar canicas idénticas, se deja caer una canica pequeña en el tubo con aceite, una mediana en el tubo con agua y la grande en el tubo vacío (las tres de igual masa), llegará primero al fondo:

- A. La más grande.
- B. La más pequeña.
- C. La mediana.
- D. Las tres llegan al fondo del tubo al mismo tiempo.

9. Un estudiante toma una hoja de su cuaderno y la corta exactamente por la mitad. Arruga una mitad formando una bolita, la otra la deja intacta. El estudiante toma las dos mitades y las suelta al mismo tiempo desde una misma altura, la bolita de papel cae al piso primero que la mitad que no está arrugada. La explicación a lo sucedido es:

- A. Que el pedazo de hoja que no está arrugado experimenta menor fuerza de rozamiento debido al aire.
- B. Que una es redonda y la otra cuadrada.
- C. Que el pedazo de hoja que no está arrugado experimenta mayor fuerza de rozamiento debido al aire.
- D. Que sobre ninguna de las dos actúa fuerza de rozamiento.

10. Una persona se encuentra sobre una tarima que está a tres metros por arriba del nivel del suelo, y lanza una pelota de béisbol hacia arriba, con una velocidad inicial de 15 mts/seg. Pero al lanzar la pelota se observó que la altura del joven sobre la superficie de la tarima era de 1.70 mts. al estirar el brazo al lanzarla hacia arriba. Determinar:

- a) ¿Qué velocidad llevaba a los 2 segundos después de haber lanzado la pelota y que altura habrá alcanzado en ese momento?
- b) ¿Cuál es su altura máxima y en qué tiempo lo consigue?
- c) En su descenso, ¿En qué tiempo la pelota toca el suelo y cuál será su velocidad final?
- d) En su descenso ¿En qué tiempo la pelota se acerca a los tres metros antes de tocar el suelo y que velocidad tendría en ese momento antes de impactarse con el suelo?

**ANEXO 1**



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE CHIAPAS

**SUBSECRETARIA DE EDUCACION  
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA  
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES**

Nombre de la escuela: Preparatoria Protra Maria Esquina Espinosa  
 Municipio: Tuzantán Clave: 07EBH0058F  
 Turno: Vespertino Ciclo Escolar: 2011-2012

**REPORTE DE DATOS ESTADISTICOS DE FIN DE CURSO**

AREA O ESPECIALIDADES	Grado	Grupos	NUMERO DE ALUMNOS POR EDADES																								
			14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		>24		
			H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H		
TRONCO COMUN	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	30	4	5	4	5	3	3	1	0	0	2	0	0	0	0
TRONCO COMUN	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9	2	0	6	5	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0
CIENCIAS SOCIALES Y	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CIENCIAS QUIMICO BIOLÓGICAS	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	7	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
TOTAL		6	0	0	0	0	0	0	0	0	34	30	13	8	9	20	12	7	2	1	2	5	0	0	0	0	0

ANEXO 1 - A

AREA O ESPECIALIDADES	GRADO	GRUPO	BAJAS POR					
			REPROBACION	BAJA DEFINITIVA	CANCELACIÓN DE INSCRIPCIÓN	DESERCIÓN	VIOLACIÓN DE REGLAMENTO	DEFUNCIÓN
TRONCO COMÚN	2	2	2	0	0	0	0	0
TRONCO COMÚN	4	2	2	0	0	0	0	0
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	6	1	0	0	0	0	0	0
CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS	6	1	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

RESPONSABLE DE SERVICIOS  
ESCOLARES DEL PLANTEL

\_\_\_\_\_  
ALEX EDRULFO BORRAYES MEZA

25/07/2012  
FECHA

DIRECTOR DE LA ESC

\_\_\_\_\_  
FRANCISCO JAVIER MOREN

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN ESTATAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA  
COORDINACIÓN DE SUPERVISIÓN ESCOLAR**

CLAVE DEL C.T. : 07EBH0058F



Asignatura:	<b>FÍSICA I</b>		Docente:	<b>ING. CÉSAR PEÑA PIERLUISI</b>	
Periodo:	<b>03 DE FEBRERO AL 06 JULIO - 2012</b>	Semestre:	<b>SEGUNDO</b>	Grupo:	<b>A Y B</b>
Escuela Preparatoria:	<b>"PROFRA. MARÍA ESQUINCA ESPINOSA"</b>		Lugar:	<b>COL.XOCHILTEPEC, MPIO. DE TUZANTÁN DE MORELOS, CHIAPAS.</b>	

<b>DIRECCIÓN DEL PROCESO DE EA</b>	<b>COMPETENCIAS</b>
------------------------------------	---------------------

<p><b>ENCUADRE:</b></p> <p>Los conceptos, habilidades y actitudes que se pretenden desarrollar a lo largo de la secuencia didáctica contribuyen a la consolidación de las competencias para la vida y del perfil de egreso del estudiante.</p> <p>Las propiedades de la materia por ende forman la piedra fundamental de la enseñanza de la física como ciencia; los alumnos al estudiar este tema tienen la oportunidad de establecer actitudes, valores, y el desarrollo de un pensamiento crítico y analítico.</p> <p>En este sentido los alumnos forman un sentido útil y práctico de los diferentes contextos en su vida diaria y a futuro en los diversos ámbitos: escolar, familiar, social y cultural.</p> <p>Durante la presente secuencia didáctica los alumnos aprenden diversos procedimientos esenciales en su aprendizaje, dejando los conceptos claros y entendibles a partir de juegos y actividades significativas en su vida.</p> <p>El desarrollo de habilidades también están presentes, en cada actividad creando mapas mentales en los estudiantes.</p> <p>Esta unidad didáctica además cumple con el currículo ya que promueve la curiosidad, creatividad, investigación, formación de nuevas ideas, interés por las pruebas, y la reflexión crítica.</p>	<p><b>GENÉRICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SE EXPRESA Y COMUNICA</b></li> </ul> <p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.</p> <p>A1.-Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>A5.-Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PIENSA CRÍTICA Y REFLEXIVAMENTE</b></li> </ul> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>A2.- Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.</p> <p>A3.-Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.</p> <p>A4.-Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p> <p>A5.-Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.</p> <p>A3.-Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.</p> <p>A4.-Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>APRENDE DE FORMA AUTÓNOMA</b></li> </ul> <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <p>A1.-Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.</p> <p>A3.-Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TRABAJA EN FORMA COLABORATIVA</b></li> </ul> <p>8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.</p> <p>A1.-Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.</p> <p>A2.-Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.</p> <p>A3.-Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p>		
<p><b>PROPOSITO GENERAL:</b></p> <p>Aplica procesos de observación, análisis experimentación e investigación; relaciona y explica los fenómenos que suceden en su entorno; de tal manera que, de forma crítica, analítica, reflexiva, creativa y practica pueda resolver problemas de su contexto a partir de las capacidades que logre adquirir y los vincule con herramientas de otra ciencias; logrando transformar su realidad.</p>	<p><b>DISCIPLINARES:</b></p> <p>2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p> <p>3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.</p> <p>4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.</p> <p>5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.</p> <p>6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.</p> <p>7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de Problemas cotidianos.</p>		
<p><b>CONTENIDO PROGRAMATICO</b></p>		<p><b>DIRECCIÓN DEL PROCESO DE EA</b></p>	<p><b>CRITERIOS DE</b></p>

UNIDAD DE COMPETENCIAS	SECUENCIA DE LA UNIDAD	RESULTADOS DE LOS APRENDIZAJES ESPERADOS	DOCENTE	ESTUDIANTE	RECURSOS DIDACTICOS	EVALUACION CON ENFOQUE POR COMPETENCIAS
			FACILITADOR	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE		
<b>BLOQUE I.</b>  CLASIFICACIÓN DE LA FÍSICA Y SU RELACIÓN CON OTRAS CIENCIAS NATURALES  FENÓMENOS FÍSICOS  MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES  TIPOS DE VECTORES	Historia y filosofía de la Física.  Clasificación de la Física: Clásica y Moderna  Fenómeno.  Clasificación de Fenómenos.  Fenómenos Físicos  Medición de Fenómenos.  Magnitudes Vectoriales: Escalares y Vectoriales  Tipos de vectores: - Paralelogramo - Triangulo - Polígono  Método gráfico y analítico	-Analiza y comprende la historia de la física, así como su evolución hasta nuestros días. -Analiza, comprende e identifica las ramas de la física clásica y moderna, y su relación con otras ciencias naturales. - Analiza e interpreta los conceptos de la Física y los relaciona con los fenómenos. - Aplica el concepto de Fenómeno. - Identifica lo fenómenos físicos. -Expresa la diferencia entre magnitudes fundamentales y derivadas. - Comprueba el uso adecuado de las diferentes magnitudes y su medición mediante diversos instrumentos de medición. - Describe las características y aplicaciones de las cantidades vectoriales en nuestro entorno. - Diferencia las magnitudes escalares con las magnitudes vectoriales. - Aplica las funciones Trigonómicas así como los métodos gráficos y analíticos en la solución de problemas que se pueden dar en nuestro entorno	A través de la observación identifica diversos fenómenos en su entorno, los clasifica de acuerdo a su origen y fundamenta su construcción a partir de la clasificación de las ciencias	Elabora un listado de fenómeno que observe en su entorno. Construye un cuadro comparativo entre los diferentes fenómenos observados. Utiliza el Internet para relacionar los fenómenos que suceden en su entorno y los dimensiona en otros contextos. Elabora un mapa conceptual en donde muestre la interrelación de las ciencias a partir del estudio de un fenómeno. Realiza diferentes mediciones de objetos, espacios. Convierte unidades de un sistema a otro sistema. Realiza experimentos con la brújula, determinando posiciones finales, como el ángulo y posición de objetos previamente realizados sus recorridos. Casos particulares de salvamento o desastres Náuticos o de Aviación	Marcadores para pizarrón blanco.  Borrador  Proyector.  CPU.  Libros.  Internet.  Revistas Científicas.  Fluxómetro de 5,8 y/o de 16 metros.  Brújula.  Transportador.  Papel milimétrico.  Regla.  Juego de escuadras.	- Trabajo en equipo.  - Participación en clase  - Realización de ejercicios.  -Examen escrito.  - Evaluación de la lista de Fenómenos.  - Mapa conceptual.  -Portafolio de evidencias.  -Exposición de proyectos.  Experimentos de campo sobre vectores.
<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA Y FUENTES DE CONSULTA :</b> Física General                      Física General                      Física General                      Física General Paúl E. Tippens.                      H. Pérez Montiel                      Ana Ma. Cetto.                      Gutiérrez Anzeta.						
<b>EVALUACION PERIODODICA</b>						
<b>CONOCIMIENTOS:</b>		<b>DESEMPEÑO:</b>		<b>PRODUCTO:</b>		<b>ACTITUDES Y VALORES:</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distingue los diferentes fenómenos físicos.</li> <li>- Compara los diferentes fenómenos de acuerdo a su magnitud.</li> <li>- Identifica y comprende los prefijos usados en el sistema Internacional.</li> <li>- Analiza la precisión en los instrumentos de medición.</li> <li>- Identifica magnitudes escalares y vectoriales.</li> <li>- Identifica las características de un vector.</li> <li>- Reconoce las propiedades de un vector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica los diferentes conceptos e ideas de la importancia y clasificación de los fenómenos en la comunidad en la que se encuentre.</li> <li>- Argumenta la importancia de los fenómenos físicos con relación a los hechos cotidianos.</li> <li>- Comprende los conceptos básicos de la Física y utiliza las herramientas necesarias: Método científico, Sistemas de unidades y Análisis de vectores necesarias para explicar los fenómenos naturales.</li> <li>- Realiza transformaciones de unidades de un sistema a otro.</li> <li>- Expresa de manera verbal y escrita las ideas relacionadas con el avance de la Física.</li> <li>- Diferencia cada uno de los conceptos que se involucran en el desarrollo histórico de la Física.</li> <li>- Calcula suma de vectores: Gráfico (Triángulo, Paralelogramo, Polígono) y Analítico.</li> <li>- Ilustra los conceptos con ejemplos aplicados en la vida cotidiana.</li> <li>- Identifica y diferencia los diferentes tipos de magnitudes físicas.</li> <li>- Reconoce prefijos y los aplica en la resolución de problemas</li> <li>- Explica la importancia de la precisión de los instrumentos de medición.</li> <li>- Diferencia los tipos de errores en la medición y analiza las formas de reducirlos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza un escrito donde analiza situaciones cotidianas y del medio ambiente donde se apliquen los conceptos de la Física y sus herramientas haciendo énfasis en el desarrollo histórico de la física hasta nuestros días.</li> <li>- Resuelve problemas aplicando los pasos del método científico como una solución objetiva y subjetiva de algún fenómeno natural o generado por el hombre.</li> <li>- Argumenta mediante un cuadro comparativo las características entre magnitudes fundamentales y derivadas así como las escalares y vectoriales, haciendo énfasis en nuestro entorno.</li> <li>- Resuelve ejercicios de uso práctico, donde aplique la transformación de unidades de un sistema a otro.</li> <li>- Resuelve ejercicios prácticos relacionados con los instrumentos de medición y los tipos de errores que se cometen al medir.</li> <li>- Desarrolla actividades experimentales relacionadas con vectores haciendo énfasis en situaciones cotidianas.</li> <li>- Resuelve problemas donde aplique los diferentes métodos gráficos y analíticos de suma de vectores en situaciones cotidianas.</li> </ul> <p>Nota: El conjunto de todas estas actividades, conformaran el portafolio de evidencias que al final del parcial tendrán una evaluación específica al final del bloque.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Muestra disposición por involucrarse en actividades relacionadas a la asignatura.</li> <li>-Presenta disposición al trabajo colaborativo con sus compañeros.</li> <li>-Valora la importancia del intercambio de opiniones respecto a conceptos y explicaciones sobre fenómenos naturales</li> <li>-Aprecia la importancia de la investigación científica en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.</li> </ul>
<p><b>LUGAR Y FECHA:</b> TUZANTÁN DE MORELOS, CHIAPAS. ENERO DEL 2012</p>			

CONTENIDO PROGRAMATICO		RESULTADOS DE LOS APRENDIZAJES	DIRECCIÓN DEL PROCESO DE EA		RECURSOS DIDACTICOS	CRITERIOS DE EVALUACION CON ENFOQUE
UNIDAD DE	SECUENCIA DE		DOCENTE	ESTUDIANTE		

COMPETENCIAS	LA UNIDAD	ESPERADOS	FACILITADOR	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE		POR COMPETENCIAS
<b>BLOQUE II.</b> MOVIMIENTO	Movimiento Distancia. Desplazamiento Velocidad. Rapidez. Movimiento Rectilíneo Uniforme. Aceleración y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado. Movimiento circular y uniformemente acelerado. Caída libre de los cuerpos y tiro vertical. Tiro parabólico y/o lanzamiento de proyectiles	- Explica conceptos y tipos de movimiento involucrados en el movimiento de los cuerpos.  - Representa el movimiento de los cuerpos a través de gráficos y modelos matemáticos.  - Explica diversos movimientos de situaciones cotidianas haciendo uso de conceptos de física.  - Ejemplifica los conocimientos de la asignatura con situaciones cotidianas.  - Explica el proceso de solución de problemas planteados en la asignatura con claridad y empujando los conceptos de la Física.	A través de la observación identifica diversos tipos de movimientos en su entorno, los clasifica y fundamenta de acuerdo a su forma y sus leyes que las rigen.  Mediante el trabajo en equipo discute sus percepciones y realiza prácticas que le permitan visualizar los diferentes tipos de movimientos.  Interpreta gráficas y resuelve ejercicios que le permiten identificar los movimientos que observo.	Elabora un listado de movimientos que observe en su entorno.  Construye un cuadro comparativo entre los diferentes movimientos observados.  Utiliza el Internet para relacionar los movimientos observados en su entorno y los dimensiona en otros contextos.  Realiza una actividad experimental.  a) Elaboración de proyectos donde se determine la velocidad, aceleración, recorrido y tiempo alcanzado de un móvil. b) Caída de cuerpos soltados desde cierta altura, con diferente masa. c) Lanzamiento de objetos de forma vertical. d) Lanzamiento de proyectiles experimentales. Primeramente determinando la velocidad de lanzamiento, previamente conociendo el ángulo de disparo y distancia alcanzada. e) altura máxima alcanzada por un proyectil, diseñado a través de un envase ya sea con químicos adecuados o simplemente impulsados por agua bajo presión. f) Utilización de programas virtuales.	Marcadores para pizarrón blanco.  Borrador  Proyector.  CPU.  Software de caída libre y tiro parabólico.  Libros.  Internet.  Revistas Científicas.  Juegos Geométricos.  Cuerdas.  Fluxómetro.  Hojas milimétricas.	- Trabajo en equipo.  - Participación en clase  -Realización de ejercicios.  -Examen escrito.  -Evaluación de la lista de movimientos  - Cuadro comparativos de diferentes tipos de movimiento  - Actividad Experimental.  -Portafolio de evidencias.  -Exposición de proyectos.
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA Y FUENTES DE CONSULTA :</b>						
Física General Paúl E. Tippens.		Física General H. Pérez Montiel	Física General Ana Ma. Cetto.	Física General Gutiérrez Anzeta.		
<b>EVALUACIÓN PERIÓDICA</b>						
<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>DESEMPEÑO:</b>		<b>PRODUCTO:</b>		<b>ACTITUDES Y VALORES:</b>	

<p>- Reconoce los conceptos relacionados al movimiento (Posición, Tiempo, Distancia, Desplazamiento, Movimiento, Velocidad, Rapidez, Aceleración, Sistema de Referencia).</p> <p>- Identifica las características del movimiento de los cuerpos en una dimensión Rectilíneo Uniforme, Rectilíneo Uniformemente Acelerado, Caída Libre, Tiro Vertical) y en dos dimensiones (Tiro Parabólico, Movimiento Circular Uniforme, Movimiento Circular Uniformemente Acelerado).</p>	<p>- Emplea los conceptos del bloque para formular explicaciones a fenómenos y problemas planteados en la asignatura.</p> <p>- Relata momentos trascendentales de la historia del movimiento mecánico.</p> <p>- Explica la división de la mecánica para analizar el movimiento de los cuerpos</p> <p>- Grafica las ecuaciones que describen los movimiento de los cuerpos.</p> <p>- Resuelve problemas que involucran las ecuaciones que describen los diferentes tipos de movimiento.</p> <p>- Desarrolla metodológicamente la aplicación de los movimientos en hechos de la vida cotidiana.</p>	<p>- Mediante la conformación de equipos establezcan un debate y comparen los conceptos relacionados con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• velocidad y rapidez</li> <li>• Desplazamiento y distancia</li> <li>• velocidad y aceleración</li> <li>• Por medio de un escrito, ejemplifica y compara los sistemas de referencia absoluto y relativo con casos prácticos del entorno.</li> </ul> <p>- Construye gráficas, las analiza y las emplea para explicar fenómenos físicos que involucran al menos dos variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapidez contra tiempo</li> <li>• Velocidad contra tiempo</li> <li>• Aceleración contra tiempo</li> <li>• Distancia contra tiempo</li> <li>• Desplazamiento contra tiempo del movimiento de los cuerpos en hechos cotidianos.</li> </ul> <p>- Resuelve ejercicios con diferentes tipos de movimiento.</p> <p>- En equipo colaborativo realiza un reporte de investigación sobre experimentaciones en la vida cotidiana que involucran movimiento y expone sus Resultados matemáticamente.</p> <p>- Elabora e interpreta gráficas y datos relacionados con los distintos tipos de movimiento de los cuerpos en casos de su Entorno.</p> <p>Nota: El conjunto de todas estas actividades, conformaran el portafolio de evidencias que al final del parcial tendrán una evaluación específica al final del bloque.</p>	<p>- Muestra disposición por involucrarse en actividades relacionadas a la asignatura.</p> <p>- Presenta disposición al trabajo colaborativo con sus compañeros</p> <p>- Valora la importancia del intercambio de opiniones respecto a conceptos y explicaciones sobre fenómenos naturales y cotidianos.</p> <p>- Presenta disposición a escuchar propuestas de solución diferentes a la suya.</p> <p>- Valora la importancia de los modelos matemáticos en la descripción de los movimientos de los cuerpos.</p>
--	---	---	---

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA Y FUENTES DE CONSULTA :**

Física General Paúl E. Tippens.	Física General H. Pérez Montiel	Física General Ana Ma. Cetto.	Física General Gutiérrez Anzeta.
------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

**EVALUACIÓN PERIÓDICA**

CONTENIDO PROGRAMÁTICO		RESULTADOS DE LOS APRENDIZAJES ESPERADOS	DIRECCIÓN DEL PROCESO DE EA		RECURSOS DIDACTICOS	CRITERIOS DE EVALUACION CON ENFOQUE POR COMPETENCIAS
UNIDAD DE COMPETENCIAS	SECUENCIA DE LA UNIDAD		DOCENTE	ESTUDIANTE		
			FACILITADOR	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE		

<p><b>BLOQUE III</b></p> <p>FUERZA</p>	<p>Leyes de la Dinámica</p> <p>Gravitación Universal.</p> <p>Leyes de Kepler</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende y diferencia los conceptos de la Física que involucrados en el estudio de las causas que originan el movimiento de los cuerpos (Masa, Peso, Inercia, Fricción, Fuerza).</li> <li>- Expresa de manera verbal y escrita la Primera Ley de Newton.</li> <li>- Explica y emplea los conceptos de fuerza, masa peso y volumen de los cuerpos.</li> <li>- Aplica la condición de equilibrio para explicar la Primera Ley de Newton.</li> <li>- Demuestra que la fuerza causa una aceleración.</li> <li>- Diferencia una fuerza de fricción estática de una fuerza de fricción cinética.</li> <li>- Expresa de manera verbal y escrita la tercera ley de Newton.</li> <li>- Identifica en situaciones cotidianas fuerza de acción y fuerzas de de reacción.</li> <li>- Utiliza modelos matemáticos para resolver problemas de las tres leyes de Newton.</li> </ul>	<p>A través de la observación identifica diversos tipos de fuerzas que se manifiestan en su entorno, según la forma en que actúan.</p> <p>Mediante el trabajo en equipo discute sus percepciones y fundamentan su aplicación.</p> <p>Presentación de un modelo a escala que le permita visualizar y comprender la interacción de fuerzas.</p> <p>Realiza prácticas que le permitan explicar la iteración de fuerzas.</p> <p>Interpreta y resuelve ejercicios aplicando el principio de la interacción de fuerzas.</p>	<p>Elabora un cuadro comparativo donde caracteriza las diferencias entre los tipos y aplicaciones de fuerzas.</p> <p>A través de la presentación del modelo analiza, discute, reflexiona y comprende el concepto de fuerza.</p> <p>Utiliza el Internet que le permita relacionar los diferentes tipos de fuerza de su entorno y los dimensiona en otro contexto.</p> <p>Realiza prácticas experimentales que permitan contextualizar el concepto de fuerza.</p> <p>Utilización de modelos virtuales, para la comprensión de fuerzas.</p>	<p>Marcadores para pizarrón blanco.</p> <p>Borrador.</p> <p>Proyector.</p> <p>CPU.</p> <p>Libros.</p> <p>Internet.</p> <p>Revistas Científicas.</p> <p>Juego Geométricos.</p> <p>Instrumentos de laboratorios y caseros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Participación en clase.</li> <li>- Realización de problemarios.</li> <li>- Examen escrito.</li> <li>- Ensayos y/o resumen.</li> <li>- Resumen.</li> <li>- Actividad Experimental.</li> <li>- Portafolio de evidencias.</li> <li>- Exposición de proyectos.</li> </ul>
--	--	--	---	--	--	--

<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA Y FUENTES DE CONSULTA :</b>			
Física General Paúl E. Tippens.	Física General H. Pérez Montiel	Física General Ana Ma. Cetto.	Física General Gutiérrez Anzeta.
EVALUACION PERIODODICA			

CONOCIMIENTOS:	DESEMPEÑO:	PRODUCTO:	ACTITUDES Y VALORES:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describe los antecedentes históricos del estudio del movimiento mecánico (Aristóteles, Galileo Galilei,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresa de manera verbal y escrita las tres Leyes de Newton.</li> <li>- Analiza e interpreta las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En equipo colaborativo realiza experimentos y ejemplificaciones y explicaciones de fenómenos cotidianos utilizando las Leyes de Newton.</li> <li>- Realiza un ensayo breve donde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra interés por la aplicación de las leyes de Newton en su entorno.</li> <li>- Valora la importancia del</li> </ul>

<p>Isaac Newton).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Define las tres leyes del movimiento de Newton (ley de la inercia, ley de la fuerza y aceleración y ley de la acción y reacción) y las emplea en la solución de problemas y en la explicación de situaciones cotidianas).</li> <li>- Reconoce la Ley de la Gravitación Universal.</li> <li>- Conceptualiza la velocidad y la aceleración tangencial.</li> <li>- Reconoce las Leyes de Kepler.</li> </ul>	<p>Leyes de Newton en el movimiento de los cuerpos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce la diferencia de los conceptos de fuerza, masa y peso de los cuerpos.</li> <li>- Utiliza modelos matemáticos para resolver problemas de las Leyes de Newton.</li> <li>- Explica la Ley de la Gravitación Universal.</li> <li>- Analiza el valor de la gravedad (g) en la superficie de la Tierra con relación a su radio y a su masa.</li> <li>- Utiliza modelos matemáticos para resolver problemas de la Ley de Gravitación Universal.</li> <li>- Argumenta las leyes de Kepler en el movimiento de los planetas.</li> <li>- Describe las Leyes de Kepler.</li> </ul>	<p>expone situaciones donde se aplique las Leyes de Newton.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediante la conformación de equipos compara los conceptos de fuerza, masa y peso de los cuerpos.</li> <li>- Resuelve un problemario de las leyes de Newton, relacionados a su entorno.</li> <li>- En trabajo colaborativo, diseña sus propios problemas sobre las leyes de Newton.</li> <li>- Resuelve problemas que implican que el peso es el resultado de la fuerza gravitacional que la Tierra ejerce sobre su cuerpo.</li> <li>- Experimenta en diferentes superficies la fuerza de fricción estática y cinética.</li> <li>- Presenta un resumen de la importancia de la Ley de la Gravitación Universal.</li> <li>- Determina matemáticamente el valor de (g).</li> <li>- Resuelve problemarios de la Ley de la Gravitación Universal.</li> <li>- Presenta un resumen de la importancia de las Leyes de Kepler en el movimiento de los planetas.</li> </ul> <p>Nota: El conjunto de todas estas actividades, conformaran el portafolio de evidencias que al final del parcial tendrán una evaluación específica al final del bloque.</p>	<p>uso del cinturón de seguridad al viajar en un automóvil y su funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra disposición por involucrarse en actividades relacionadas a la asignatura.</li> <li>- Presenta disposición al trabajo colaborativo con sus compañeros.</li> <li>- Valora la importancia del intercambio de opiniones respecto a conceptos y explicaciones sobre fenómenos naturales y cotidianos.</li> <li>- Presenta disposición a escuchar propuestas de solución diferentes a la suya.</li> <li>- Presenta una actitud favorable al aprendizaje de la Física.</li> <li>- Muestra interés en profundizar en el aprendizaje de la Física para explicar fenómenos de interés personal.</li> </ul>
---	---	---	---

**LUGAR Y FECHA:** TUZANTÁN DE MORELOS, CHIAPAS. ENERO DEL 2012

CONTENIDO PROGRAMÁTICO		RESULTADOS DE LOS APRENDIZAJES ESPERADOS	DIRECCIÓN DEL PROCESO DE EA		RECURSOS DIDACTICOS	CRITERIOS DE EVALUACION CON ENFOQUE POR COMPETENCIAS
UNIDAD DE COMPETENCIAS	SECUENCIA DE LA UNIDAD		DOCENTE	ESTUDIANTE		
			FACILITADOR	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE		

<p><b>BLOQUE IV</b></p> <p><b>ENERGÍA.</b></p>	<p>1.1.- Energía.</p> <p>1.2.- Diferentes Tipos de Energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Radiante</li> <li>• Energía Nuclear</li> <li>• Energía Química</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Energía Calorífica.</li> <li>• Energía Hidráulica.</li> <li>• Energía Eólica</li> </ul> <p>1.3.- Energía Mecánica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Cinética</li> <li>• Energía Potencial.</li> </ul> <p>1.4.- Conservación de la Energía.</p> <p>1.5.- Potencia.</p>	<p>- Distingue entre el concepto cotidiano de trabajo y el concepto de trabajo en Física.</p> <p>- Reconoce el trabajo realizado por o sobre un cuerpo, como un cambio en la posición o la deformación del mismo.</p> <p>- Identifica las condiciones para que se realice un trabajo.</p> <p>- Comprende la Ley de la Conservación de la Energía Mecánica.</p> <p>- Analiza las expresiones matemáticas y gráficas que representan la energía cinética y potencial que posee un cuerpo, en un lugar y momento determinado.</p> <p>- Diferencia entre la energía cinética y la energía potencial que posee un cuerpo.</p> <p>- Emplea la Ley de la Conservación de la Energía Mecánica en la explicación de fenómenos de la vida cotidiana.</p> <p>□ Relaciona los conceptos de trabajo, energía y potencia para aplicarlos en problemas de la vida cotidiana.</p>	<p>A través de la observación identifica diversos tipos de energías que se manifiestan en su entorno.</p> <p>Mediante el trabajo en equipo discute sus percepciones y fundamentan su aplicación.</p> <p>Realiza prácticas que le permitan explicar el principio de la energía mecánica.</p> <p>Interpreta y resuelve ejercicios aplicando el principio de la conservación y transformación de la energía.</p>	<p>Elabora un mapa conceptual donde relacione los diferentes tipos de energía.</p> <p>Elabora en equipos una presentación sobre las ventajas y desventajas de la aplicación de los diferentes tipos de energía.</p> <p>Utiliza el Internet que le permita relacionar los diferentes tipos de energía de su entorno y los dimensiona en otros contextos.</p> <p>Realiza prácticas que permitan identificar y contextualizar el concepto de energía.</p> <p>Utilización de modelos virtuales, para la comprensión de los distintos tipos de energía y su comportamiento</p>	<p>Marcadores para pizarrón blanco.</p> <p>Borrador.</p> <p>Proyector.</p> <p>CPU.</p> <p>Libros.</p> <p>Internet.</p> <p>Revistas Científicas.</p> <p>Instrumentos de laboratorios y caseros.</p>	<p>- Trabajo en equipo.</p> <p>- Participación en clase.</p> <p>-Realización de problemarios.</p> <p>-Examen escrito.</p> <p>- Reportes.</p> <p>- Mapas conceptuales.</p> <p>- Actividad Experimental.</p> <p>-Portafolio de evidencias.</p> <p>-Exposición de proyectos.</p>
<p><b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA Y FUENTES DE CONSULTA :</b></p> <p>Física General                      Física General                      Física General                      Física General</p> <p>Paúl E. Tippens.                      H. Pérez Montiel                      Ana Ma. Ceitto.                      Gutiérrez Anzeta.</p>						
<p><b>EVALUACION PERIODICA</b></p>						
<p><b>CONOCIMIENTOS:</b></p> <p>- Define el concepto de trabajo en</p>	<p><b>DESEMPEÑO:</b></p> <p>- Aplica el concepto de trabajo para</p>	<p><b>PRODUCTO:</b></p> <p>- Elabora mapas conceptuales</p>	<p><b>ACTITUDES Y VALORES:</b></p> <p>- Muestra interés por</p>			

<p>Física, como el producto escalar entre la fuerza y el desplazamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplea la expresión matemática para el trabajo, así como la gráfica que lo representa.</li> <li>- Define los conceptos de energía cinética y energía potencial y su relación con el trabajo.</li> <li>- Identifica el concepto de potencia y las unidades en que se mide.</li> <li>- Identifica al joule y al ergio como las unidades en que se mide el trabajo, la energía cinética y la energía potencial.</li> <li>- Identifica agentes que imposibilitan la Conservación de la Energía Mecánica.</li> <li>- Reconoce que el calor es una forma de energía que resulta de la acción de fuerzas disipativas.</li> </ul>	<p>resolver y comprender situaciones de la vida cotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indica, para una serie de ejemplos dados, si los sistemas poseen energía cinética o algún tipo de energía potencial.</li> <li>- Interpreta gráficas y expresiones matemáticas que representan la energía cinética y energía potencial que posee un cuerpo.</li> <li>- Calcula, en situaciones diversas, la velocidad y la posición de un objeto mediante el uso de la Ley de la Conservación de la Energía Mecánica.</li> <li>- Calcula la energía consumida por diferentes aparatos electrodomésticos de acuerdo a la potencia de cada uno de ellos.</li> </ul>	<p>referentes al trabajo y sus relaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza actividades experimentales sencillas sobre el trabajo, la potencia y la energía mecánica.</li> <li>- Resuelve problemas de la vida cotidiana que involucren los conceptos, expresiones Matemáticas y gráficas del trabajo, energía cinética, energía potencial, energía mecánica y potencia.</li> <li>- Resuelve problemas donde aplique la Ley de la Conservación de la energía Mecánica.</li> <li>- Realiza un reporte de la energía consumida por diferentes aparatos electrodomésticos de acuerdo a la potencia de cada uno.</li> </ul> <p>Nota: El conjunto de todas estas actividades, conformaran el portafolio de evidencias que al final del parcial tendrán una evaluación específica al final del bloque.</p>	<p>incrementar su aprendizaje más allá de lo visto en clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa activamente en grupos de trabajo.</li> <li>- Valora la importancia de las actividades experimentales en la adquisición de un conocimiento.</li> <li>- Presenta disposición al trabajo colaborativo con sus compañeros.</li> <li>- Valora la importancia del intercambio de opiniones respecto a conceptos y explicaciones sobre fenómenos naturales y cotidianos.</li> <li>- Presenta disposición a escuchar propuestas de solución diferentes a la suya.</li> <li>- Presenta una actitud favorable al aprendizaje de la Física.</li> </ul>
<p><b>LUGAR Y FECHA:</b> TUZANTÁN DE MORELOS, CHIAPAS. ENERO DEL 2012</p>			

**ELABORO:**  
**TITULAR DE LA ASIGNATURA**

**Vo.Bo.**  
**SECRETARIO ACADEMICO**

\_\_\_\_\_  
**ING. CÉSAR PEÑA PIERLUISI**

\_\_\_\_\_  
**DR. JOSE FRANCISCO MORENO ESTRADA**

ENERO DEL 2012

### ANEXO 3 DIARIO 1 DE CAMPO DEL ALUMNO:

09/abril/2012

El maestro nos explico el tema de caída libre de sus orígenes y de cómo ciertos personajes en la historia, tuvieron trascendencia, como Aristoteles, Galileo Galilei e Isaac Newton.

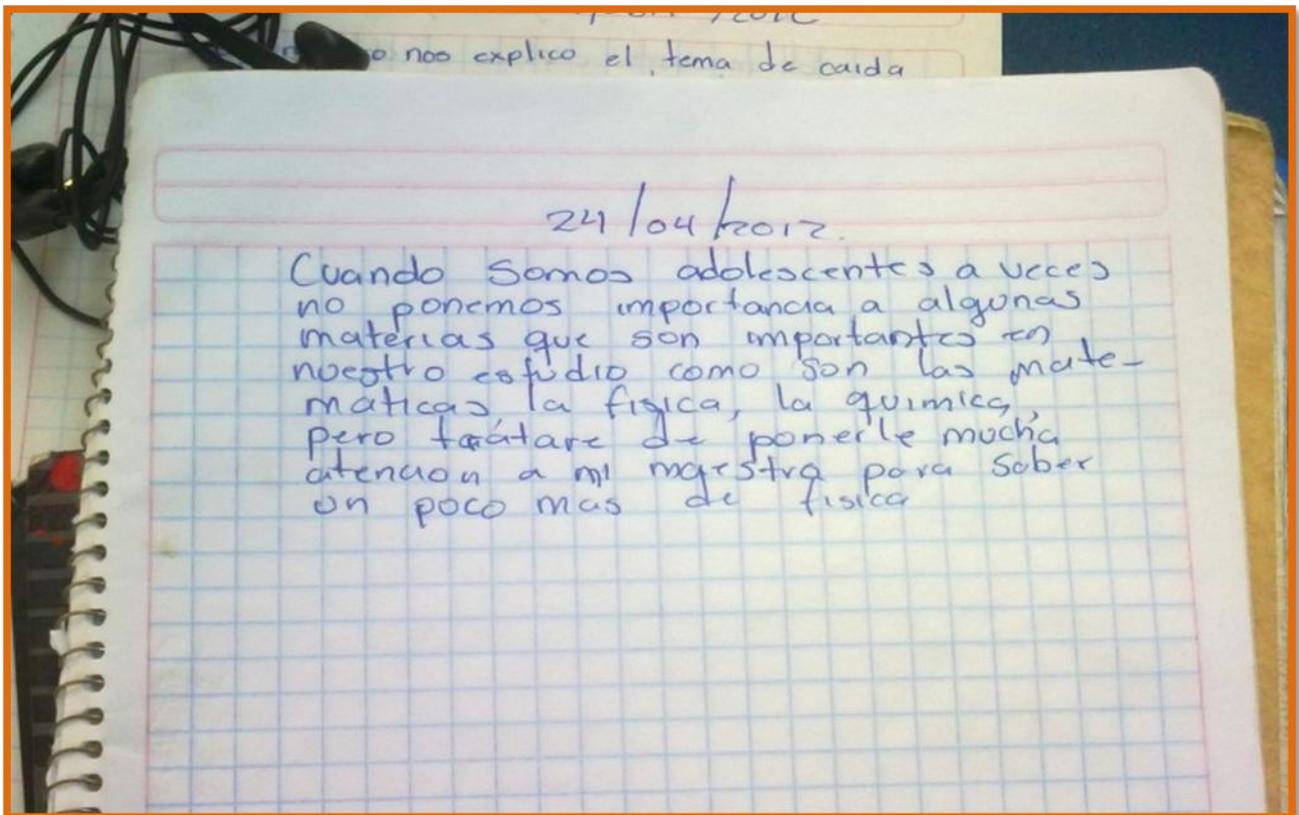
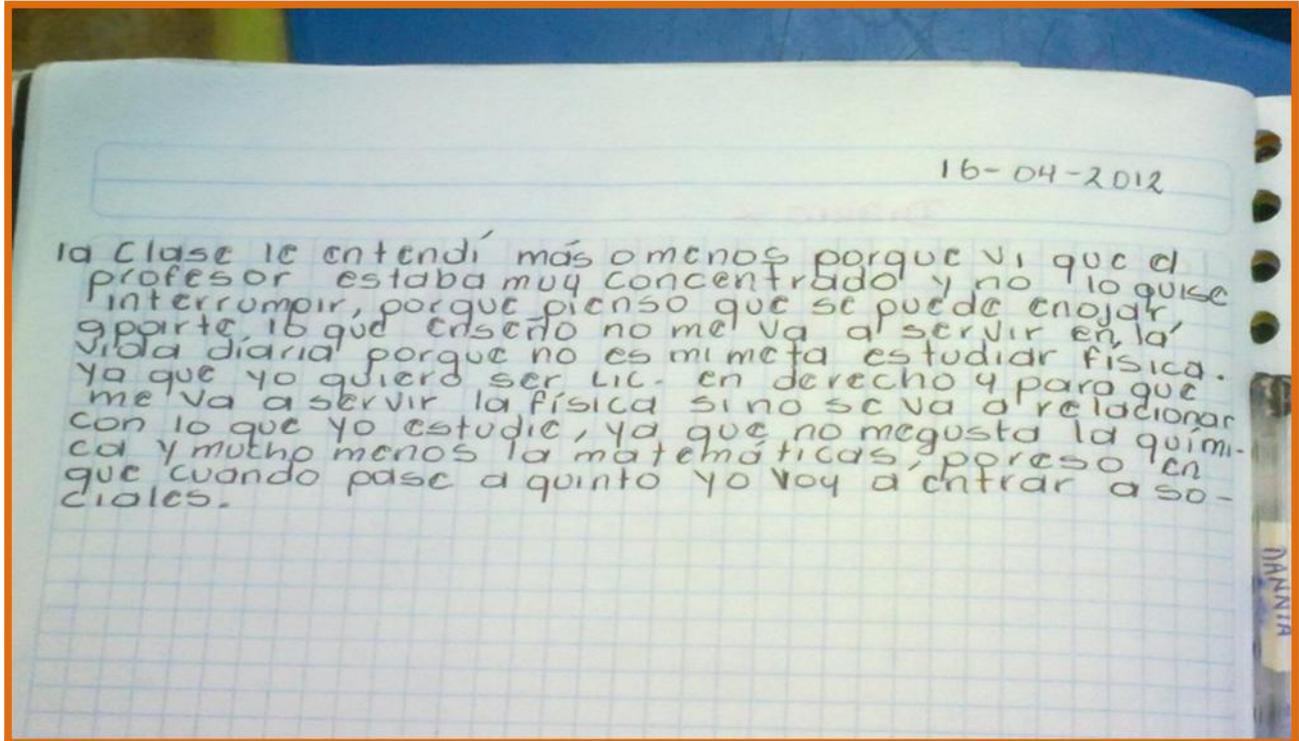
Después nos enseñó las formulas que se emplearían y paso a resolver algunas ejercicios, pero más o menos le entendí me hubiera gustado que nos hubiese explicado con algunos ejemplos visuales para que le entendiera, pero más o menos lo capté.

5 de Abril del 2012

Hoy el maestro nos hablo sobre el tema de caída libre y nos ablo algo de la historia sobre los aristoteles que el primero en estudiar la caída de los cuerpos y lo que según él estaba en un error al pensar que los cuerpos más pesados caían más rápido que los otros para ellos hizo un comentario sobre que cuando se caía desde una altura de 100m y una piedra y nos preguntó cual caía más rápido y le contestamos que la piedra, nos pidió que argumentáramos nuestra ideas del por que.

Después nos dijo que Galileo los trabajos de Aristoteles y que fue cuando hizo importantes contribuciones a la caída libre y los griegos no habían visto que era el razonamiento del que y que después desautorizó a newton y bueno después estudiaron las computaciones haciendo sus bromas de que caía más rápido si un kilo de plomo o un kilo de hierro y después me diste de lo que me dijo el maestro, pero de que aprendí algo aprendí algo de como las personas en aquella época les preocupaba los fenómenos naturales y que eran personas sencillas como nosotros, solo que en aquel tiempo según el maestro muy pocas sabían leer y escribir y mucho menos poder hacer tareas de grandes dimensiones por que siempre tenían que trabajar con ellos y antes ellos consideraban esclavos.

ANEXO 4 DIARIO 2 DE CAMPO DEL ALUMNO:



ANEXO 5 IMÁGENES DEL CUERPO DOCENTE, ADMINISTRATIVO E INSTALACIONES DE LA ESC. PREP. "PROFRA. MARIA ESQUINCAESPINOSA."



**Personal Docente**



**Personal Administrativo**



**nes de la Escuela**

**Imáge**

**ANEXO 6**

**Imágenes de la Escuela**



**Examen de Diagnóstico**



**Grupo "A"**



**Grupo "B"**

**ANEXO 7**

**Examen de Evaluación**



**Grupo “ A”**



**Grupo “ B”**

**Predicciones individuales, Grupales de socialización, para la realización de las prácticas; así como, la obtención de resultados, síntesis y discusiones finales.**



## ANEXO 8



**Predicciones individuales, Grupales de socialización, para la realización de las prácticas; así como, la obtención de resultados, síntesis y discusiones finales.**

## ANEXO 9

### Realización de las prácticas, actividades grupales y expositivas



Empleo de distintos materiales en las prácticas de caída libre.

## ANEXO 10

**Cronometrando los eventos en las prácticas, pruebas de ensayo y error.**

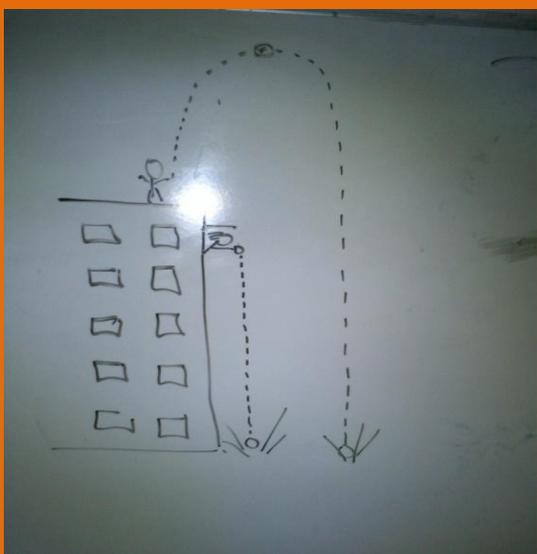
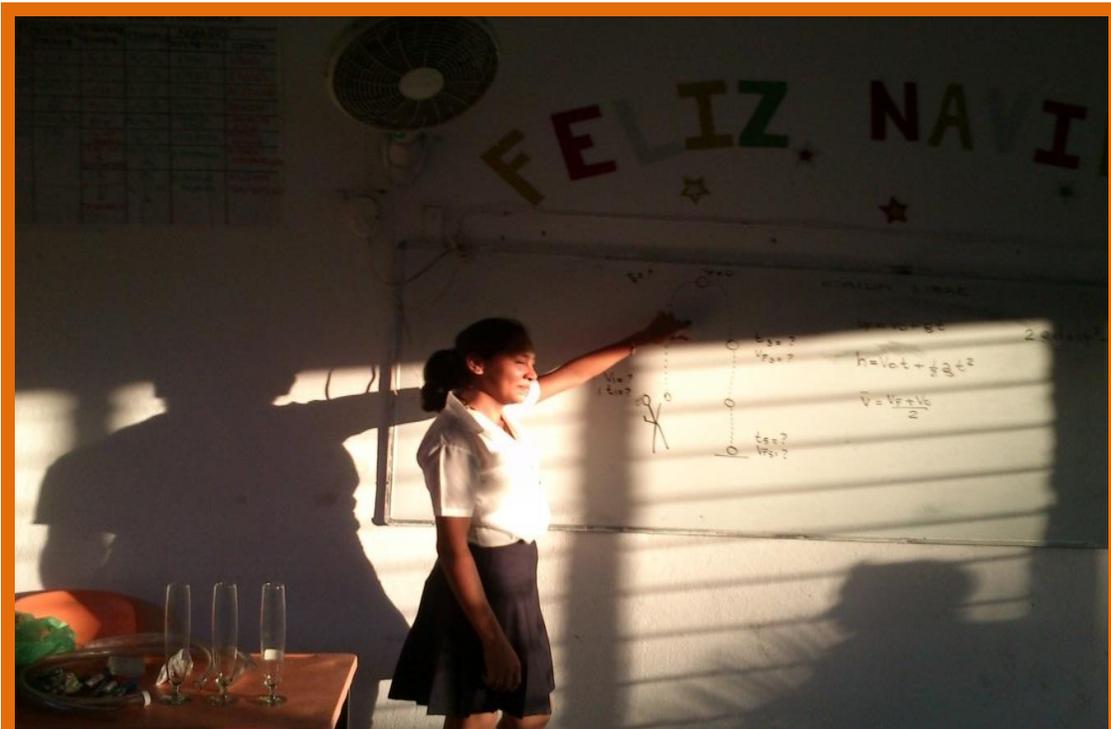


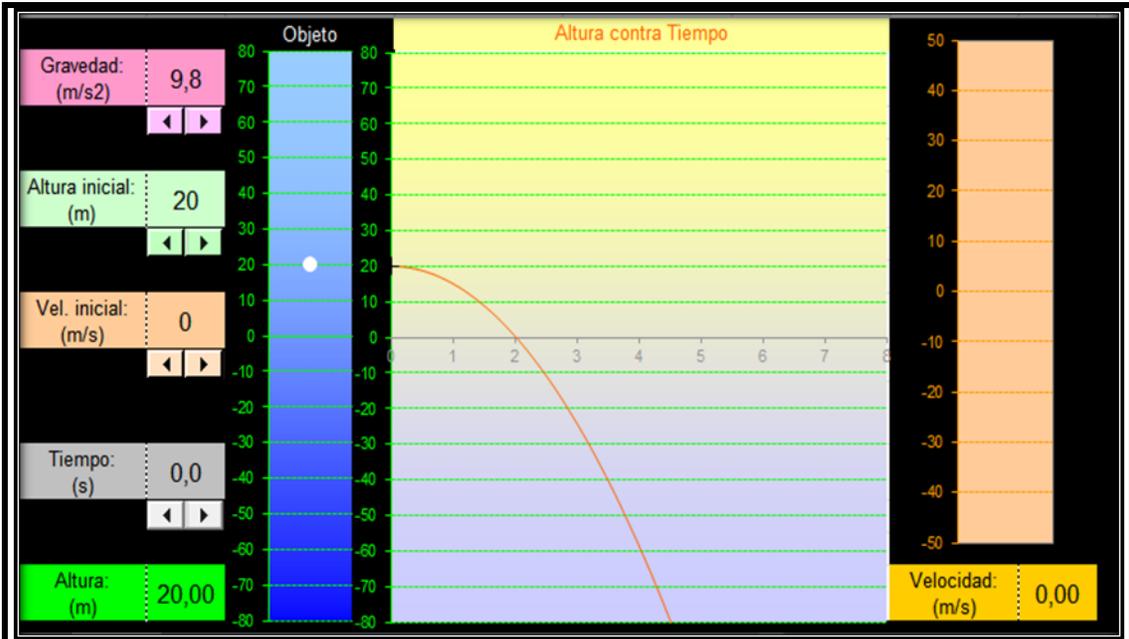
**Realización y socialización en las prácticas**



**ANEXO 11**

Resolviendo ejercicios propuestos en el aula y socializando lo aprendido en las prácticas.

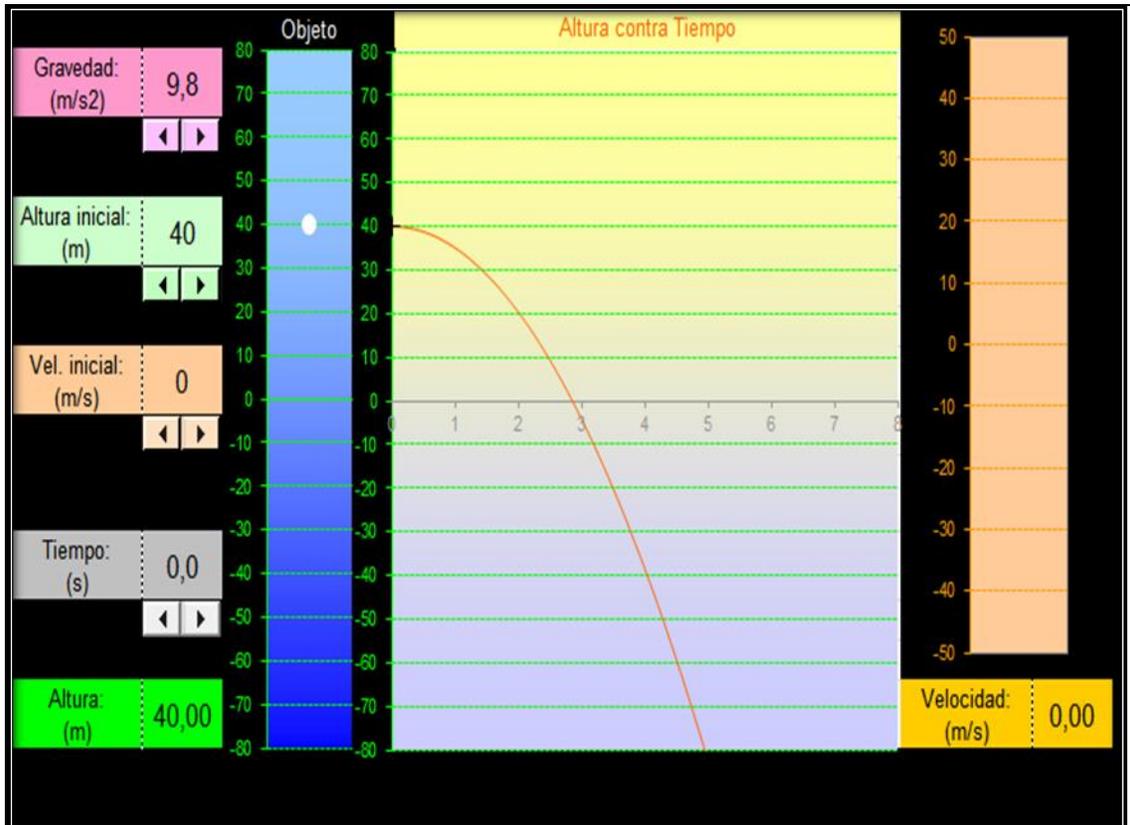




t	h	V <sub>f</sub>
0	20	0
0,1	19,951	-0,98
0,2	19,804	-1,96
0,3	19,559	-2,94
0,4	19,216	-3,92
0,5	18,775	-4,9
0,6	18,236	-5,88
0,7	17,599	-6,86
0,8	16,864	-7,84
0,9	16,031	-8,82
1	15,1	-9,8
1,1	14,071	-10,78
1,2	12,944	-11,76
1,3	11,719	-12,74
1,4	10,396	-13,72
1,5	8,975	-14,7
1,6	7,456	-15,68
1,7	5,839	-16,66
1,8	4,124	-17,64
1,9	2,311	-18,62
<b>2</b>	<b>0,4</b>	<b>-19,6</b>
<b>2.02</b>	<b>0.006</b>	<b>-19.79</b>
2,1	-1,609	-20,58

**Tabla Uno:** Objeto soltado desde una altura de 20 metros, registrando el tiempo en tocar el suelo y su velocidad final (V<sub>f</sub>) de impacto.

## ANEXO 13



**Tabla Dos:** Objeto soltado desde una altura de 40 metros, registrando el tiempo en tocar el suelo y su velocidad final ( $V_f$ ) de impacto.

t	h	$V_f$
0	40	0
0,1	39,951	-0,98
0,2	39,804	-1,96
0,3	39,559	-2,94
0,4	39,216	-3,92
0,5	38,775	-4,9
0,6	38,236	-5,88
0,7	37,599	-6,86
0,8	36,864	-7,84
0,9	36,031	-8,82
1	35,1	-9,8
1,1	34,071	-10,78
1,2	32,944	-11,76
1,3	31,719	-12,74
1,4	30,396	-13,72
1,5	28,975	-14,7
1,6	27,456	-15,68
1,7	25,839	-16,66

1,8	24,124	-17,64
1,9	22,311	-18,62
2	20,4	-19,6
2,1	18,391	-20,58
2,2	16,284	-21,56
2,3	14,079	-22,54
2,4	11,776	-23,52
2,5	9,375	-24,5
2,6	6,876	-25,48
2,7	4,279	-26,46
<b>2,8</b>	<b>1,584</b>	<b>-27,44</b>
<b>2.857</b>	<b>0.0039</b>	<b>-28.00</b>
2,9	-1,209	-28,42
3	-4,1	-29,4

**Tabla Dos:** Objeto soltado desde una altura de 40 metros, registrar

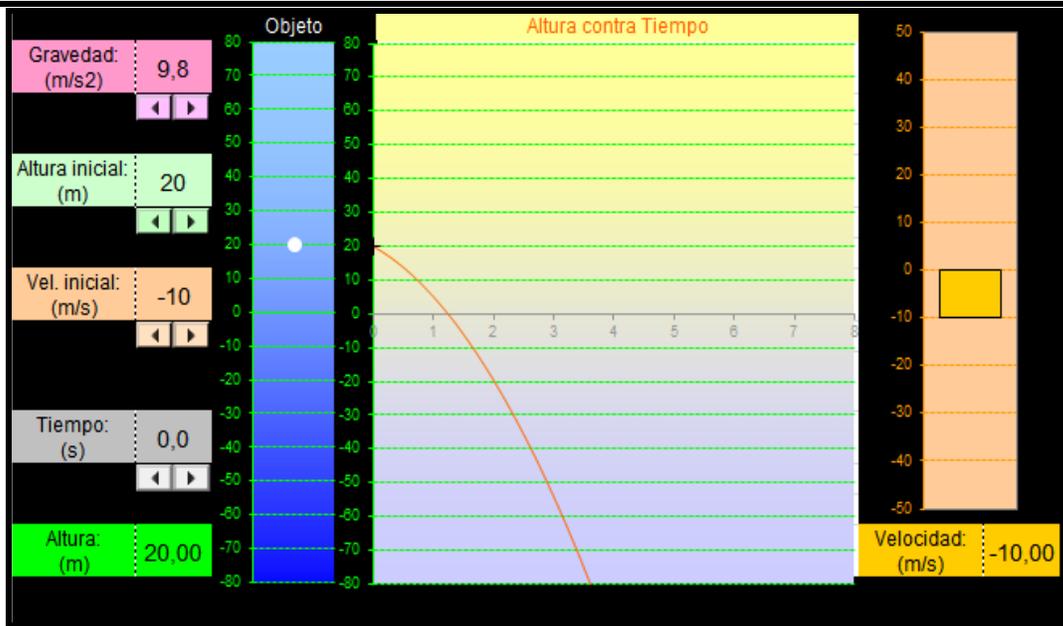
ando el tiempo en tocar el suelo y su velocidad final ( $V_f$ ) de impacto.

$$t = \frac{\sqrt{2h}}{g} \quad t = \frac{\sqrt{2(40m)}}{9.8 \text{ m/s}^2} \quad t = 2.857 \text{ seg}$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad h = 0.5(-9.8 \text{ m/s}^2)(2.857 \text{ seg})^2 = -39.996 \text{ m} \quad h_f = 40 \text{ m} - 39.996 \text{ m} = 0.0039 \text{ m}$$

$$V_f = gt \quad V_f = (-9.8 \text{ m/s}^2)(2.857 \text{ seg}) = -28.00 \text{ m/s}$$

## ANEXO 14



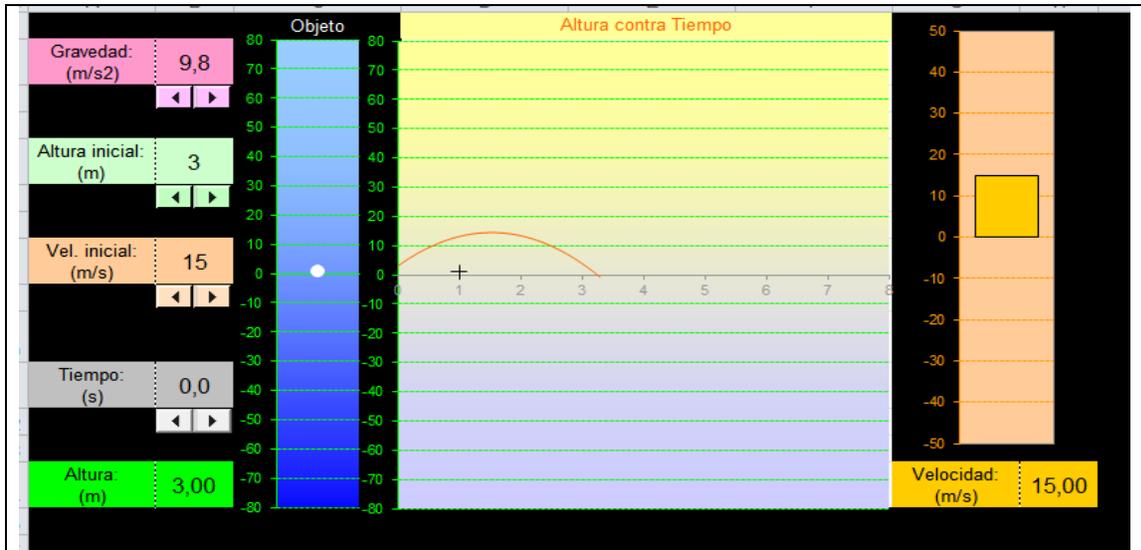
t	h	V <sub>f</sub>
0	20	-10
0,1	18,951	-10,98
0,2	17,804	-11,96
0,3	16,559	-12,94
0,4	15,216	-13,92
0,5	13,775	-14,9
0,6	12,236	-15,88
0,7	10,599	-16,86
0,8	8,864	-17,84
0,9	7,031	-18,82
1	5,1	-19,8
1,1	3,071	-20,78
<b>1,2</b>	<b>0,944</b>	<b>-21,76</b>
1,3	-1,281	-22,74
1,4	-3,604	-23,72

**Tabla Tres:** Objeto arrojado con una velocidad inicial de 10 m/s desde una altura de 20 metros, registrando el tiempo en tocar el suelo y su velocidad final (V<sub>f</sub>) de impacto.

$$h = V_0(t) + \frac{1}{2} (g)(t)^2 = (10 \text{ m/s})(1.2\text{s}) + (0.5)(9.8 \text{ m/s}^2)(1.2)^2 = 12 + 7.056 = 19.056$$

$$h_f = 20 - 19.056 = 0.944 \text{ m} \quad V_f = V_0 + gt \quad V_f = -10 + (-9.8)(1.2) = -21.76 \text{ m/s}$$

# ANEXO 15



	h	v
0	3	15
0,1	4,451	14,02
0,2	5,804	13,04
0,3	7,059	12,06
0,4	8,216	11,08
0,5	9,275	10,1
0,6	10,236	9,12
0,7	11,099	8,14
0,8	11,864	7,16
0,9	12,531	6,18
1	13,1	5,2
1,1	13,571	4,22
1,2	13,944	3,24
1,3	14,219	2,26
1,4	14,396	1,28
1,5	14,475	0,3
1,6	14,456	-0,68
1,7	14,339	-1,66
1,8	14,124	-2,64
1,9	13,811	-3,62
2	13,4	-4,6
2,1	12,891	-5,58
2,2	12,284	-6,56
2,3	11,579	-7,54
2,4	10,776	-8,52
2,5	9,875	-9,5

2,6	8,876	-10,48
2,7	7,779	-11,46
2,8	6,584	-12,44
2,9	5,291	-13,42
3	3,9	-14,4
3,1	2,411	-15,38
3,2	0,824	-16,36
3,3	-0,861	-17,34

## Solución al Problema N° 10

Datos:

$$h_1 = 3 \text{ mts.}$$

$$v_1 = 15 \text{ mts/seg}$$

$$h_2 = 1.70 \text{ mts}$$

a) ¿Qué velocidad llevara a los 2 seg de haberse lanzado y que altura tendrá en ese momento?

b) ¿Cuál es su altura máxima y en qué tiempo lo consigue?

Procedimiento analítico:

$$h_{\max} = -v_o^2 / 2g$$

$$h_{\max} = -(15\text{m/s})^2 / (2 \times -9.8 \text{ m/s}^2)$$

$$b) h_{\max} = 11.47 \text{ m} + 3 \text{ m}$$

$$h_{\max} = 14.48 \text{ m}$$

$$b) t_{\text{subir}} = -v_o / g = -15 / 9.8$$

$$t_{\text{subir}} = 1.53 \text{ seg}$$

1	35.1	1
6	0	
t	h	v
0	10	30
0.1	12.951	29.02
0.2	15.804	28.04

0.3	18.559	27.06
0.4	21.216	26.08
0.5	23.775	25.1
0.6	26.236	24.12
0.7	28.599	23.14
0.8	30.864	22.16
0.9	33.031	21.18
1	35.1	20.2
1.1	37.071	19.22
1.2	38.944	18.24
1.3	40.719	17.26
1.4	42.396	16.28
1.5	43.975	15.3
1.6	45.456	14.32
1.7	46.839	13.34
1.8	48.124	12.36
1.9	49.311	11.38
2	50.4	10.4
2.1	51.391	9.42
2.2	52.284	8.44
2.3	53.079	7.46
2.4	53.776	6.48
2.5	54.375	5.5
2.6	54.876	4.52
2.7	55.279	3.54
2.8	55.584	2.56
2.9	55.791	1.58
3	55.9	0.6
3.1	55.911	-0.38

c) En su descenso ¿En qué tiempo la pelota toca el suelo y cuál será su velocidad final?

d) En su descenso ¿En qué tiempo la pelota se acerca a los tres metros antes de tocar el suelo y con qué velocidad se impacta en el suelo?

$$c) t_{\text{caer}} = \sqrt{2h/g} = \sqrt{2(14.48)/9.8} = 1.719 \text{ seg}$$

$$c) t_{\text{tocar el suelo}} = 1.53 + 1.719 = 3.249 \text{ seg}$$

$$t = 2 - 1.53 = 0.47 \text{ seg}$$

$$a) v_{\text{a los 2 seg}} = g \cdot t = 9.8 \times 0.47 = 4.606 \text{ m/s}$$

$$a) h_{\text{a los 2 seg}} = \frac{1}{2} g \cdot t^2 = (0.5 \times 9.8 \times 0.47^2) = 1.0824 \text{ m}, h = 14.48 - 1.08 = 13.4$$

$$d) h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 = (0.5 \times 9.8 \times 1.719^2) = 14.48 \text{ m} - 3 \text{ m} = 11.48$$

$$t_{\text{caer}} = \sqrt{2h/g} = \sqrt{2(11.48)/9.8} = 1.53 + 1.53 = 3.06 \text{ seg}$$

es el tiempo que lleva a los tres metros antes de tocar el suelo.

$$d) v_{\text{tocar el suelo}} = g \cdot t = (-9.8 \times 1.719) = -16.8462 \text{ m/s.}$$