



**Universidad Virtual**

**Escuela de Graduados en Educación**

**El Trabajo Cooperativo en el Aula de Física: Estudio de Casos**

**Tesis que para obtener el grado de:**

**Maestría en Educación con Acentuación en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje**

Presenta:

**Ma Guadalupe Maciel Cervantes**

Asesor tutor:

**Alma Rosa Gómez Serrato**

Asesor titular:

**Genaro Zavala Enríquez**

**Zamora, Michoacán México**

**Julio, 2010**

## **Dedicatorias**

A mis padres.

A Fernando, mi esposo por su gran apoyo paciencia y tolerancia.

A mis hijos, Ale, Sofi y Fer que dan sentido a mi vida .

## **Agradecimientos**

Al Dr. Genaro Zavala Enríquez, por toda su ayuda que ha sido fundamental para terminar este proyecto.

A la Maestra Alma Rosa Gómez Serrato, por el apoyo y paciencia durante el desarrollo del presente proyecto.

A mis Maestras lectoras, Sandra Irene Romero y Adriana Cantú, por sus pertinentes observaciones.

A todos los maestros asesores que a lo largo de este camino me compartieron sus conocimientos, que me llevaron a comprender y reflexionar sobre la ardua labor docente de bachillerato.

A la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey y al Colegio de Bachilleres de Michoacán, (COBAM), por la oportunidad de cursar la maestría.

*Escuela de Graduados en Educación – Tecnológico de Monterrey*

*El Trabajo Cooperativo en el Aula de Física Estudio de Casos*

*por Ma. Guadalupe Maciel Cervantes*

*Tutor: Alma Rosa Gómez Serrato*

*Noviembre de 2009*

### *Resumen*

La presente investigación, tuvo como propósito observar la influencia que ejerce la aptitud y actitud del profesor para aplicar el aprendizaje cooperativo y transformar las actitudes de un grupo. Se trata de un estudio de casos basado en la observación del accionar del profesor en su clase de Física con la intención de cambiar conductas cuando desarrolla la metodología del aprendizaje cooperativo, la cual se piensa es una estrategia de gran eficacia para adecuar la educación a los actuales cambios científicos y tecnológicos.

Para desarrollar con éxito esta estrategia es necesario que los docentes cumplan funciones de orientadores y guías para facilitar en sus alumnos el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo y construcción de su conocimiento.

Para el desarrollo de la investigación se eligió un grupo de la clase de Física del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán Plantel Zamora. Para la recolección de datos e información sobre el problema planteado se aplicaron cuestionarios, encuestas y guías de observación.

Los resultados obtenidos permitieron valorar la importancia que tiene el que el profesor se involucre realmente en el conocimiento del aprendizaje cooperativo.

## Tabla de contenidos

Resumen.....	4
Tabla de contenidos .....	5
Introducción .....	10
Planteamiento del problema.....	13
Marco contextual .....	13
Contexto sociodemográfico .....	15
Alumnos.....	15
Docentes .....	16
Estrategias educativas.....	17
Antecedentes del problema.....	17
Planteamiento del problema .....	20
Preguntas de investigación.....	20
Objetivos.....	21
Objetivos específico .....	21
Objetivo general .....	21
Justificación de la investigación .....	22
Delimitación y limitaciones de la investigación.....	25
Definición de términos .....	26

Marco teórico .....	29
Antecedentes.....	30
Trabajos relacionados con la investigación .....	37
Marco teórico.....	45
Las aptitudes y actitudes docentes en el aprendizaje cooperativo .....	46
El trabajo cooperativo.....	46
El perfil docente .....	48
Las nuevas estrategias y su aplicación .....	50
La formación de grupos .....	53
La interdependencia positiva .....	54
Evaluación.....	55
La conducta grupal ante el aprendizaje cooperativo.....	57
La enseñanza de la Física en el nivel medio superior .....	57
El desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes .....	58
Enseñanza de conceptos .....	59
Solución de problemas (activación de conocimientos previos) .....	60
Metodología .....	62
Diseño de la investigación.....	62
Enfoque metodológico.....	63

Metodología .....	63
Fases de la investigación .....	64
Contexto o escenario .....	65
Población y muestra .....	65
Recolección de datos.....	66
Técnica de recolección de datos .....	67
Procedimiento para la recolección de datos .....	70
Análisis de datos y triangulación .....	73
Análisis de resultados .....	76
Análisis descriptivo.....	76
Formación y habilidades docentes.....	77
Motivación, interés, actitudes y creencias de los alumnos .....	83
Categoría conexión con el mundo.....	82
Categoría interés personal.....	85
Categoría esfuerzo .....	85
Categoría conexiones conceptuales, comprensión y aplicación conceptos .....	85
Categoría resolución de problemas, confianza para resolver problemas y solución de problemas .....	87

Interacción entre alumno- alumno y alumno-docente.....	91
Análisis descriptivo de los resultados en relación a las categorías.....	94
Formación docente .....	94
La clase cooperativa .....	98
La evaluación .....	104
Conclusiones.....	106
Conclusiones .....	108
Discusión de resultados .....	108
Validez interna y externa.....	125
Alcances y limitaciones.....	127
Sugerencias para estudios futuros.....	128
Conclusiones.....	129
Referencias.....	134
Apéndice A. Cuestionario exploratorio aplicado a profesores.....	143
Apéndice B. Encuesta inicial a alumnos .....	150
Apéndice C. Entrevista a profundidad al profesor .....	152
Apéndice D. Cuestionario de actitudes docente ante el aprendizaje cooperativo.....	160
Apéndice E. Guía para el análisis de documentos.....	164
Apéndice F. Guía de observación de clase .....	181

Apéndice G. Guía de observación de microanálisis .....	185
Apéndice H. Encuesta a alumnos de motivación y tabla de resultados.....	188
Apéndice I. Encuesta CLASS-Física.....	193
Apéndice J. Resultados encuesta CLASS-Física .....	197
Currículum vitae.....	204

## Introducción

La estrategia de trabajar y aprender en conjunto, a lo largo de la historia se ha convertido en una necesidad. En educación el aprendizaje cooperativo es una estrategia didáctica de gran eficacia donde el profesor es el quien diseña y mantiene casi por completo el control de la estructura de interacciones y de resultados que se han de obtener. Pero es de vital importancia que aquel docente que decida comenzar a trabajar con esta estrategia, se apropie de las herramientas necesarias que le ayuden primeramente a comprender conceptualmente qué es y posteriormente como se pone en práctica. El conocimiento conceptual requiere necesariamente ser combinado con la experiencia práctica, siendo esta combinación precisamente la que hace que “la enseñanza sea una actividad tan compleja y lleve tantos años llegar a ejercerla” (Johnson, Johnson y Holubec, 2006).

El presente trabajo tiene como propósito compartir una experiencia de aprendizaje cooperativo a través de la observación del desarrollo de las habilidades docentes para despertar el interés y la motivación de sus alumnos. Básicamente esta experiencia se enfoca en el desarrollo de las habilidades por parte del profesor y el desarrollo de las habilidades de los estudiantes.

Se parte de la premisa de que, en el aprendizaje cooperativo el docente pasa a ser un orientador y guía para ayudar a los alumnos a construir su conocimiento y a desarrollar habilidades que faciliten el aprendizaje en equipo, su rol se ve modificado por uno multifacético donde debe de tomar decisiones antes de abordar la enseñanza, explicarles a los alumnos la tarea de aprendizaje y los procedimientos requeridos para la cooperación. El docente es el responsable de poner en marcha el funcionamiento de los elementos básicos que permitan que los equipos de trabajo lleguen a ser realmente cooperativos, sus tareas son múltiples: supervisar el trabajo de los equipos y evaluar el nivel de aprendizaje para conseguir la interdependencia positiva, la responsabilidad individual, la interacción personal, la integración social y la evaluación grupal.

El cambio de rol del profesor implica cambio de roles en los alumnos: ser más protagónicos en el proceso, reconocer y resolver conflictos de una forma positiva.

También ayuda a los alumnos a desempeñar un papel más protagónico en su aprendizaje y lo enseña a reconocer y resolver conflictos de forma positiva, a través del desarrollo de habilidades de comunicación y cooperación produciéndose a la par sentimientos de interés y motivación, como en este caso, el interés y motivación por el estudio de las ciencias, específicamente la materia de Física, bajo a influencia del método de investigación cualitativo con el enfoque del estudio de casos.

Con el trabajo se tienen la intención de contribuir y dar respuesta a preguntas como: qué aspectos debe comprender la formación del profesor en el aprendizaje cooperativo, cómo identificar las habilidades docentes que el aprendizaje cooperativo demanda del profesor al implementar esta estrategia en la práctica, cuáles aptitudes y actitudes son necesarias para que el docente transforme su práctica educativa y cuáles son las conductas que presenta un grupo que desarrolla n modelo de aprendizaje cooperativo.

Para el desarrollo del trabajo, se eligió observar al profesor que imparte la clase de Física a un grupo de quinto semestre de bachillerato. Entre los objetivos de investigación se plantearon describir el modelo de formación docente que permite la aplicación del aprendizaje cooperativo en el aula, categorizar las aptitudes y actitudes necesaria para que el docente transforme su práctica educativa y valorar los cambios conductuales y actitudinales que presenta un grupo que desarrolla un modelo educativo de aprendizaje cooperativo.

El trabajo se estructuró en cinco apartados. En el primer capítulo, el planteamiento del problema donde se da a conocer el marco contextual, los antecedentes del problema, la justificación de la investigación y las delimitaciones y limitaciones de la misma. En el segundo capítulo se exponen las teorías, los enfoques teóricos, las investigaciones y antecedentes en general del aprendizaje cooperativo. En el tercer capítulo se aborda la metodología general de la investigación. En el cuarto capítulo se describen los resultados

obtenidos a través de los instrumentos utilizados y finalmente en el capítulo cinco se presenta la discusión e interpretación de los resultados y su relación con las preguntas de investigación y su contrastación con la información reunida en el marco teórico.

## 1. Planteamiento del Problema

En este capítulo se presenta el desarrollo del planteamiento del problema de investigación. El tema de investigación tiene que ver con la aptitud y actitud que requiere el profesor cuando aplica la estrategia del aprendizaje cooperativo en la clase de Física. Las aptitudes y actitudes del docente son elementos importantes que le permitirán cumplir con una función mediadora en el aprendizaje de los alumnos, ser guía y orientador, cumplir con acciones de organización y planeación, pero además mejorar el rendimiento, la motivación por el aprendizaje, el sentido de responsabilidad, la tolerancia y especialmente, para desarrollar la capacidad de cooperación y mejorar las relaciones entre los alumnos, para ello se presenta el marco contextual, en el que se describen las características físicas, socioculturales, económicas y normativas de los participantes y del lugar en donde se realizó la investigación. Enseguida se exponen los antecedentes del problema como primera aproximación a la definición del mismo, después se presenta la pregunta principal y las que se derivan de ésta, y que sirvieron de guía para definir los objetivos, finalmente se justifica la pretensión de realizar la investigación, los beneficios que se esperan obtener de la misma y finalmente se delimita la investigación en cuanto al espacio, personas y tiempo de aplicación de la investigación.

### Marco contextual

El lugar donde se realizó la investigación es una escuela de la ciudad de Zamora, Michoacán que pertenece al subsistema del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán [COBAM], organismo público descentralizado del Estado, ubicado dentro del subsistema de educación media superior. *EL COBAM* significa una opción educativa para los estudiantes que culminan la secundaria, ofrece una formación integral preparándolos para la vida, el trabajo y los estudios superiores. Es un sistema educativo público, que surgió a raíz del aumento de la población y la necesidad de más capacitación para la juventud michoacana, el 14 de septiembre de 1983, a 25 años de su creación es la institución de nivel medio superior que tiene la mayor cobertura en la entidad, con presencia en el 67.3% de la geografía estatal y dando atención al 26.3 de la población

estudiantil de ese nivel en 66 planteles, 27 extensiones, 9 unidades del sistema de enseñanza abierta y 3 centros de telebachillerato y del Centro de Atención para el Migrante Michoacano que ofrece servicios educativos en tres sedes ubicadas en las ciudades de Los Ángeles, Cal., Dallas, Tx., y Chicago, Ill., en los Estados Unidos de Norteamérica. (COBAM, 2008).

El modelo educativo del COBAM corresponde al núcleo de bachillerato propedéutico, sus planes y programas de estudio están enfocados a los campos del saber científico, tecnológico y humanístico, para que el estudiante pueda continuar sus estudios en cualquier institución de nivel superior. Además ofrece capacitaciones para el trabajo a los estudiantes que, en caso de no continuar sus estudios, puedan incorporarse al sector productivo de su región (COBAM, 2008).

La misión de la institución es proporcionar formación integral a la juventud michoacana, a través de un modelo educativo centrado en el alumno y en ambientes de aprendizaje significativo y colaborativo, apoyados con metodologías innovadoras, modalidades tradicionales y no tradicionales, respondiendo a la dinámica social inducida por el uso de la tecnología de la información y comunicación, buscando el perfil que el bachiller necesita para cursar exitosamente estudios superiores o insertarse en el mercado laboral (COBAM, 2008).

Su visión es ser la institución de nivel medio superior reconocida nacional e internacionalmente, por su liderazgo en la formación de individuos, a través de personal en constante formación, procesos integrales, tecnologías de la comunicación e información de vanguardia e infraestructura adecuada, sustentados en una planeación que responda estratégicamente a las necesidades de la sociedad (COBAM, 2008). Los planes y programas de estudio del COBAM se actualizaron en agosto del 2006 y se estableció el modelo constructivista como modelo educativo; para la formación y actualización de docentes y administrativos en el COBAM, una vez al semestre se realizan, en el periodo de asueto, cursos intersemestrales, en los dos últimos años enfocados a temas relacionados con el modelo constructivista.

### *Contexto sociodemográfico*

El Colegio de Bachilleres Plantel Zamora, se fundó particularmente, en 1990 y en la actualidad es uno de los más grandes del estado de Michoacán. Tiene cuatro edificios, uno de carácter administrativo donde están la dirección, subdirección, control escolar, contraloría, departamento de orientación educativa, biblioteca con siete computadoras y servicio de internet, sala de juntas y sanitarios.

Los otros tres edificios tienen doce aulas, sala de cómputo con 40 computadoras y servicio de internet, sanitarios y laboratorios de: inglés, Biología, Química y Física. También cuenta con canchas de fútbol, básquetbol y voleibol, además de una cafetería. Existen carencias, debido a que no se cuenta con aula de medios, butacas en buenas condiciones, suficientes computadoras, cañones, material de laboratorio para realizar experimentos cuantitativos en física y espacios físicos para albergar a la población estudiantil. En el plantel existen dos capacitaciones: Informática y contabilidad, cuando los jóvenes terminan su bachillerato se les entregan dos diplomas uno por haber cursado todas las materias y otro por la capacitación que estudiaron, después, ellos por su cuenta pueden certificarse en las instituciones que ofrecen ese servicio; la población de informática es la de mayor densidad de alumnos.

### *Alumnos*

Actualmente el Colegio tiene 1020 alumnos distribuidos en dos turnos, matutino y vespertino, los estudiantes fluctúan entre los 15 y 18 años de edad y se desarrollan en un ambiente socio-cultural conservador, pertenecen en su mayoría a un nivel socio-económico bajo. El nivel académico de los estudiantes que ingresan al colegio es bajo, así lo demuestran los resultados del examen diagnóstico de nuevo ingreso, aprobó 40% de 350 alumnos; las secciones del examen que tuvieron resultados más bajos son Matemáticas, Física y Química junto con Inglés.

La mayoría de los estudiantes no cuentan aún con un plan de vida definido, sin embargo muchos de ellos muestran una actitud responsable y dedicada a la escuela. Sus

intereses escolares identificados en la evaluación diagnóstica son el cumplimiento de las actividades académicas, las responsabilidades familiares y la convivencia grupal. Los estudiantes provienen de diferentes escuelas de la ciudad y un buen número de ellos provienen de comunidades cercanas a la misma. Según sus propios comentarios varias de esas poblaciones no cuentan con servicio de Internet y si lo hay es deficiente e insuficiente.

Otras dificultades son de tipo económico lo que repercute en la compra de materiales como el libro de texto y la calculadora. Son precisamente estas problemáticas las que se tomaron como punto de atención en la elaboración del presente proyecto, con el objetivo de disminuir el índice de deserción y reprobación. Otro problema al que se enfrentan los alumnos, es la falta de experiencia por parte del profesor en el uso del modelo constructivista, lo que sumado a las deficientes habilidades cognitivas de los alumnos, da como resultado altos índices de reprobación sobre todo en las materias pertenecientes a ciencias en los primeros semestres.

Para atender a esta población estudiantil se han conformado 25 grupos, en el turno matutino se atienden catorce (14) grupos, los cuales se distribuyen de la siguiente forma: seis (6) en primer semestre, cuatro (4) en tercero y cuatro (4) en quinto semestre; el vespertino tiene once (11) grupos, seis (6) en primer semestre, tres (3) en tercero y dos (2) en quinto semestre. Los grupos de primer semestre tienen 45 alumnos cada uno, los de tercero y quinto tienen en promedio 37 (COBAM, 2008).

### *Docentes*

La planta docente del plantel está formada por 30 profesionistas y 17 administrativos, todos bajo la dirección de una directora y dos subdirectores académicos. Los docentes se organizan en academias por áreas de conocimiento, las cuales son: histórico-social, lenguaje y comunicación, matemáticas y ciencias naturales. La academia de ciencias naturales, que es la que interesa a esta investigación, está constituida por ocho (8) maestros; cuatro (4) de tiempo completo (32 horas); tres (3) de medio tiempo (16

horas); y uno con seis (6) horas. Éstos, son profesionistas en las siguientes carreras: Químico Farmacobiólogo, Biología, Ingeniería Industrial, Agronomía, Odontología, Ingeniería Industrial en Producción, Ingeniería en Industrias Alimentarias y Licenciado en Enseñanza de las Matemáticas. Las materias que imparten en este ciclo escolar 2008-2009 son: Química 1 en primer semestre, Física 1 y Geografía en tercero y Biología II en quinto, todas estas materias tiene una carga horaria de cinco (5) horas a la semana; Temas Selectos de Física 1 y Ciencias de la Salud 1 se imparten en quinto semestre con tres (3) horas a la semana cada una. (COBAM, 2008).

### *Estrategias educativas*

Actualmente el sistema Colegio de bachilleres está inmerso en la aplicación del modelo constructivista, pero es grande la resistencia al cambio, falta formación docente y en general se sigue trabajando de forma tradicional, sin embargo hay profesores interesados en el uso de nuevas estrategias de corte constructivista y se están preparando para ello. A las reuniones convocadas por el director asisten generalmente los docentes con mayor tiempo, Las juntas son de carácter administrativo-informativo generalmente, al comienzo y final del semestre se tratan asuntos académicos, se planean actividades al respecto que generalmente ya no se les da seguimiento. Por semestre se realizan de 2 a 3 reuniones.

### Antecedentes del problema

La preocupación por adecuar la enseñanza de las ciencias a las necesidades de una sociedad cada vez más basada en la tecnología es, hoy en día, generalizada en todos los países. “La sociedad demanda una enseñanza científica que permita a la mayoría de la población disponer de los conocimientos científicos y tecnológicos para desenvolverse en la vida cotidiana, ayudar a resolver los problemas y necesidades de salud y supervivencia básicos y considerar la ciencia como parte de la cultura de nuestro tiempo”, También por otra parte la actitud de los estudiantes hacia las ciencias, entre ellas la Física, está muy lejos de las expectativas que los físicos tienen de la misma. Numerosos estudiantes

opinan que la Física es una asignatura difícil, poco interesante y muestran bajo nivel de motivación a su estudio. Siendo una realidad que cada vez menos estudiantes deciden realizar estudios relacionados con la Física (Guisasola et al, 2004).

Guisasola et al (2004) consideran que los cambios a diseños curriculares, en planes y programas en todos los niveles educativos del país obligan a los docentes a transformar a sus modelos de enseñanza con esquemas de aprendizaje centrados en el alumno. Pero no basta la transformación empírica, es preciso que el docente se convierta en investigador, de su propia práctica que le permita realizar una valoración cualitativa sobre su práctica docente y de qué manera contribuye al abordaje en profundidad de los problemas que plantea el proceso de enseñanza –aprendizaje de la Física.

El Colegio de Bachilleres no escapa al cambio curricular, y los nuevos planes y programas retoman la necesidad de una adquisición de conocimientos y habilidades, cierta experiencia en la actividad científico- investigadora y una serie de valores y actitudes que posibiliten a los estudiantes a reconocer los beneficios de la ciencia y los inconvenientes del uso irresponsable de los conocimientos científicos. Pero al parecer la adopción de un nuevo modelo y los cursos y escasos diplomados que los profesores toman no han servido de mucho pues su práctica docente no cambia. Esto, probablemente significa que, a pesar de los elementos teóricos ofrecidos en todos los cursos y diplomados con el propósito de mejorar la enseñanza, los docentes han sido expuestos a una insuficiente articulación entre aspectos epistemológicos, disciplinarios y pedagógicos que no han permitido la modificación (López et al, 2000).

De acuerdo con Solana et al (1999) el profesor debe tener la convicción personal de que se requiere una forma de trabajo donde se le conceda al alumno determinadas dosis de responsabilidad y que desarrolle una capacidad para tomar decisiones dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Que se deben conseguir alumnos socialmente adaptados al contexto cultural, social y político en que nos encontramos. Pero también es muy necesario que el alumno comprenda y acepte los nuevos tipos de planteamientos educativos, si no, nos veremos avocados al fracaso desde el principio.

Guisasola et al (2004) suponen también que relacionar la práctica docente con la investigación significa aceptar explícitamente la existencia de problemas en la enseñanza de la Física, lo que favorece la educación de una mentalidad abierta, una actitud reflexiva y una capacidad de autoanálisis y autocrítica. También insisten que las investigaciones en la enseñanza de la Física hacen posible avanzar hacia el cuestionamiento de nuevas visiones y de la toma de conciencia de la necesidad de investigación en la enseñanza de la Física y del cambio didáctico.

Por otro lado, (López, 2005) informa como muchos profesores trabajan de forma aislada de otros compañeros y tampoco promueven el trabajo cooperativo en sus aulas. Por lo que verdaderamente existe una gran necesidad de que el profesor se capacite, aprenda y aplique lo aprendido pero que no lo deje de compartir con sus alumnos y compañeros profesionales.

Finalmente, de acuerdo con el (ITESM, 2009) se considera que una estrategia didáctica es el “conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza que tienen por objeto alcanzar los objetivos de aprendizaje”, por lo que, tanto la formación, habilidades docentes y el rol del docente juegan un papel muy importante, para que las técnicas de aprendizaje se lleven a cabo adecuadamente y para que con suficiente éxito los objetivos del aprendizaje cooperativo se logren.

Dichas habilidades que debe tener el docente son orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus alumnos, a los que se debe proporcionar ayuda pedagógica ajustada a su competencia. (Díaz Barriga y Hernández, 1999). De igual forma, el docente debe de ser un buen comunicador, motivador, orientador, facilitador e instructor. Analizar la formación del docente y las habilidades que tiene, así como los roles que debe cumplir para lograr que el alumno aprenda cooperando es una de las prioridades de este estudio (Collazos y Mendoza, 2006).

## Planteamiento del problema

Por lo anterior y por la necesidad de mejorar la enseñanza de la Física en el logro de una mejor aproximación conceptual a partir de la innovación de las estrategias de aprendizaje aplicadas por el profesor en el aula, además de conseguir una mayor motivación e interés y un cambio de actitudes, es importante desarrollar el presente trabajo de investigación. Pues “el reto de toda reforma no consiste solamente en el cambio de los programas y estructuras del sistema educativo. Reside, fundamentalmente, en lograr que los docentes piensen y actúen profesionalmente de otro modo” (Área, 1993, p. 8). Es imprescindible que el profesor rediseñe su práctica en el aula haciendo uso de lo aprendido en su formación como docente, sólo de esa forma se puede dar cuenta si un mayor conocimiento teórico-práctico de las propuestas de innovación educativa mejorará su actitud frente a la implementación práctica de los mismos (Traver y García, 2007).

El problema del estudio se centra pues, en el conocimiento de las relaciones entre la cooperación y el desarrollo profesional, en el análisis de las características de las prácticas cooperativas en el aula y su influencia en la motivación, interés, actitudes y conceptualización del los alumnos de bachillerato en la materia de Física.

### *Preguntas de investigación*

Se le atribuye al trabajo cooperativo numerosas ventajas y beneficios. Sin embargo el ejercicio de esta tarea, se oponen a los valores dominantes de nuestro contexto social que se caracteriza por ser individualista, lo que induce a que se planteen las siguientes preguntas.

#### Pregunta General:

¿Cómo influye el conocimiento y la actitud de un profesor al aplicar el aprendizaje cooperativo, en el cambio de actitud de un grupo en el aula de Física?

Preguntas subordinadas:

1. ¿Qué aspectos debe comprender la formación del profesor en aprendizaje cooperativo?
2. ¿Cuáles aptitudes y actitudes son necesarias para que el docente transforme su práctica educativa?
3. ¿Cuáles son las conductas que se presentan en un grupo que desarrolla un modelo de aprendizaje cooperativo?

### *Objetivos*

Para responder a las preguntas anteriores, dentro de la investigación se han establecido los objetivos de ésta, los cuales son:

#### *Objetivo general*

Establecer, describir, reconocer y evaluar la implementación de una técnica de aprendizaje cooperativo desarrollada en el aula de Física

#### *Objetivos específicos*

1. Describir el modelo de formación docente que permite la aplicación del aprendizaje cooperativo en el aula.
2. Categorizar las aptitudes y actitudes necesarias para que el docente transforme su práctica educativa.
3. Valorar los cambios conductuales y actitudinales que se presentan en un grupo que desarrolla un modelo educativo de aprendizaje cooperativo.

## Justificación de la investigación

Siendo la Física una de las materias que más rechazo provoca entre los estudiantes pues sus antecedentes históricos la colocan como una asignatura difícil y aburrida lo que ha generado actitudes negativas, desinterés y desmotivación en su estudio, la implementación y desarrollo del aprendizaje cooperativo resulta ser una alternativa muy propicia para conducir a los estudiantes a mayores logros de aprendizaje, crecimiento en las actitudes positivas hacia los temas de estudio, más alta autoestima, mejor aceptación de las diferencias existentes entre pares y elevado desarrollo conceptual (Johnson y Johnson, 1999). La educación necesita procesar los aportes cognitivos en relación al sujeto que aprende, y recrear una concepción que privilegie la creatividad, la formación de sujetos reflexivos, y el logro de aprendizajes significativos y cargados de sentido.

Se debe de reconocer la importancia vital de la motivación y las actitudes como motores que impulsan el aprendizaje de las ciencias, que el estudiante de hoy debe de aprender a aprender, ser innovador desarrollar un pensamiento crítico, con actitudes positivas y destrezas para lograr futuros aprendizajes con capacidad de interaccionar con sus semejantes y resolver problemas. Por los aportes de los investigadores como (Calzadilla, 2001; Johnson, Johnson y Holubec, 2006; León, 2002; Johnson, Johnson, 1998), el aprendizaje cooperativo y dinámica grupal son modelos educativos suficientemente viables para el desarrollo de los aprendizajes necesarios en la formación de los jóvenes de bachillerato.

Con el presente trabajo se pretende crear una conciencia en el docente, de que la memoria, el gis, el pizarrón y el trabajo individual no son las únicas alternativas ni suficientes para lograr aprendizaje real y significativo. Que el aprendizaje cooperativo, resulta ser una de las alternativas más propicias para tales logros. Pues es trascendente que los integrantes de un grupo puedan ver su transformación de modo práctico y

contribuyan con otros grupos para la tolerancia, aceptación e integración con el otro, para lograrlo se deben transformar y aplicar esquemas de enseñanza de acuerdo a las necesidades que el profesor detecte.

Además se trató de describir la experiencia del proceso de enseñanza aprendizaje a partir de la organización cooperativa del aula y conocer la motivación al aprendizaje que tienen los alumnos participantes con la metodología educativa empleada.

En una encuesta inicial para el presente trabajo aplicada a los 8 profesores de Ciencias Naturales de un Colegio de Bachilleres , en agosto de 2008 (apéndice A) se indagó como los profesores de Ciencias Naturales entienden y aplican la metodología constructivista, considerando entre otras la interpretación de los planes y programas, las estrategias de enseñanza aprendizaje y la forma de evaluación se tuvo como resultado lo siguiente: Los profesores del área de ciencias naturales tienen profesiones diferentes pero ninguno tiene una formación docente de raíz, en el aula tratan de ser formadores de actitudes positivas en los jóvenes, pero están consientes de la posible influencia negativa que pueden ejercer en ellos. Dicen actualizarse con la asistencia a cursos que les imparte su institución en los periodos intersemestrales, la asistencia y participación a las reuniones de academia donde se da un intercambio de experiencias con los compañeros afines.

Los contenidos de los programas de las asignaturas del área de Ciencias Naturales son conocidos por los profesores. La forma de presentar los contenidos de los programas en la clase es lineal, se tiene una secuencia establecida y esa es la que sigue el docente, no hay participación del docente ni de los alumnos para seleccionar los contenidos, lo cual influye de forma determinante en el desenvolvimiento del alumno en clase y en el logro de los objetivos del curso.

Los profesores están de acuerdo con los contenidos pero algunos opinaron que debería haber más cursos de cada una de las asignaturas pues son muchos contenidos los que hay que revisar y muy poco tiempo. Mencionan que al inicio del curso se dan a conocer los objetivos de los contenidos con la finalidad que los alumnos tengan

expectativas más amplias de lo que se pretende en las asignaturas, encuentran congruencia entre estos, pero están consientes que muchos de esos objetivos no se alcanza a lograr por diferentes factores como falta de material didáctico y el uso de estrategias de mayor interés para el alumno. Además los profesores comentan que no tienen un modelo educativo bien definido, aunque se inclinan por el modelo constructivista, también emplean los métodos tradicionales, ya que se les dificulta aplicar todas las estrategias de enseñanza con un sólo modelo. Con base a su experiencia realizan actividades de enseñanza y aprendizaje según el tema, el grupo y las condiciones del momento, tratando de desarrollar en los estudiantes habilidades de análisis, síntesis, investigativas, resolución de problemas, comunicativas a través del lenguaje oral y escrito, de trabajo en equipo, de compromiso y responsabilidad.

Las aulas donde se desarrollan los programas, presentan deficiencias en recursos tecnológicos y materiales, impidiendo la realización de algunas dinámicas debido a que estos equipos hay que solicitarlo a la dirección con anterioridad y muy frecuentemente no se pueden conseguir debido a que son insuficientes. También el acervo bibliográfico es limitado sobre todo con el nuevo enfoque constructivista. Los profesores también comentan su forma de evaluar y los instrumentos que utilizan como exámenes, participación, prácticas de laboratorio y algunos trabajos, mencionan la aplicación de la evaluación diagnóstica sumativa y formativa, pero desconocen el procedimiento para implementar la autoevaluación y coevaluación entre los equipos de trabajo. Explican, que sí conocen el aprendizaje cooperativo y que forma parte del modelo constructivista pero que nunca lo han aplicado en sus cursos.

A la par también se aplicó una encuesta a los alumnos de dos grupos de la materia de Física de quinto semestre, uno de 25 y otro de 45 haciendo un total de 70 alumnos (apéndice B). Esto con la finalidad de definir lo que piensan los alumnos en cuanto a las aptitudes, formas de enseñanza y evaluación que desarrollan los docentes del colegio, teniendo como resultado lo siguiente: un 60% de los alumnos señalan que la forma de enseñanza aprendizaje se realiza por exposición de temas y síntesis de lecturas, pero también el 60% señala que el trabajo se lleva a cabo de forma individual; el 86% opina

que se les evalúa al final de cada unidad con la aplicación de un examen. Debido a que el 49% consideran las clases rutinarias y un 14% aburrida, era necesario que los profesores buscaran la aplicación de nuevas estrategias de aprendizaje y evaluación, con aptitudes y actitudes docentes que influyan en un cambio de actitud grupal. Es el caso del profesor investigado a quien se le aplicó una entrevista abierta y una entrevista a profundidad con la finalidad de obtener información sobre las aptitudes y actitudes del profesor en la aplicación del aprendizaje cooperativo.

Con los antecedentes anteriores y el conocimiento propio, sumado a la gran necesidad de un cambio didáctico, epistemológico, metodológico y actitudinal comenzó a surgir el interés de conocer más a fondo la estrategia del aprendizaje cooperativo, su aplicación y consecuencias. El criterio considerado para seleccionar al profesor de la materia de Física para abrir la investigación, fue su marcado interés en aplicar los conocimientos adquiridos en un diplomado en “pedagogía interactiva” en especial la estrategia del aprendizaje cooperativo, misma que decidió aplicar en todas sus clases. De esta manera se detectó la necesidad de llevar a cabo la presente investigación con la finalidad de observar los cambios ocurridos en la práctica educativa del profesor y de sus alumnos en la clase de Física.

#### Delimitación y limitaciones de la investigación

A pesar de que en los últimos años el aprendizaje cooperativo se ha vuelto muy popular no fue posible contar con la participación de más profesores que tuvieran la disposición, el conocimiento y la experiencia necesarias para el desarrollo del trabajo. Los profesores entrevistados de varias instituciones a los que se les pidió su colaboración para la investigación, manifestaron conocer recientemente la existencia de la estrategia del trabajo cooperativo no así de su aplicación y dominio. Por esta razón, una gran limitante para el presente trabajo significó la observación de la clase de un solo profesor, que como ya se mencionó anteriormente manifestó su interés en aplicar los conocimientos recientemente adquiridos en un diplomado de “pedagogía interactiva.

Otro punto limitante, es el poco dominio por parte del profesor participante en la implementación, desarrollo y control de nuevas técnicas de aprendizaje en el aula y el poco interés en considerar las preconcepciones que el alumno trae respecto a la materia de Física, pues hasta antes de la implementación de la metodología constructivista el profesor es el encargado de dictar la clase, ante un grupo de alumnos de comportamiento pasivo.

La aplicación del aprendizaje cooperativo en el colegio de bachilleres como innovación del profesor de Física en el aula, se delimitó a los grupos asignados al profesor participante en la investigación, siendo generalmente 3 o 4 grupos de quinto semestre donde se imparte la asignatura de Temas Selectos de Física. El aprendizaje cooperativo se implementó en el desarrollo de diferentes contenidos del programa de este curso.

Cada grupo está asignado a una aula es decir se les imparten todas las clases en el mismo espacio, lo que significa que el profesor no cuenta con una aula materia propia que le permita tener todos los materiales y requerimientos necesarios para un mejor desarrollo de las actividades de la nueva técnica de aprendizaje, que se pretende implementar.

El profesor acude al aula de los grupos y el tiempo de las actividades innovadoras estarán sujetas al horario administrativo asignado al profesor de Física, razón por la que es muy importante la planeación de las mismas ajustándolas a ese tiempo.

El material bibliográfico fue costado por los alumnos pero el profesor responsable requirió invertir en materiales para aplicar las técnicas del aprendizaje cooperativo.

#### *Definición de términos*

*Actitudes positivas:* Predisposición aprendida para responder de un modo favorable con respecto a un objeto social dado.

*Aprendizaje cooperativo:* Es un método docente que utiliza el trabajo conjunto de los miembros de pequeños grupos de alumnos para maximizar el aprendizaje. El profesor planifica la tarea a realizar y los alumnos la desarrollan de forma colectiva coordinada e interdependiente (Benito y Cruz, 2005).

*Conceptualización:* Elaboración detallada y organizada de un concepto a partir de los datos concretos o reales (Diccionario de la lengua española, 2005).

*Estrategia de aprendizaje:* son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual van dirigidas, con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

*Formación docente:* De acuerdo con Greybeck, Moreno y Peredo (1998) son las funciones de formación inicial, actualización, superación, capacitación y nivelación de docentes, las cuales pueden describirse brevemente de la siguiente manera:

a) *Formación inicial:* preparación profesional para la docencia (especializada en algún nivel o área educativa) con obtención de un título de licenciatura que avala el ejercicio de la misma.

b) *Actualización:* profundización y ampliación de la formación inicial incorporando nuevos elementos (disciplinares, metodológicos, tecnológicos, etc.) sin conducir necesariamente a la obtención de un grado académico.

c) *Superación:* profundización y ampliación de la formación inicial mediante programas de posgrado para profesionales de la educación (puede entenderse como una modalidad de la actualización).

d) *Capacitación:* formación para la docencia a profesores que ejercen sin haberla tenido, puede conducir a la obtención de un grado académico.

e) *Nivelación:* complementación de la formación inicial a docentes que no obtuvieron el grado de licenciatura, para que lo obtengan.

*Innovación educativa:* Con base en la etimología del término, se puede hablar de innovación en el sentido de la mera introducción de algo nuevo y diferente; sin embargo, este significado, deja abierta la posibilidad de que ese "algo nuevo" sea o no, motivo de una mejora.

*Motivación:* La motivación se define por lo regular como un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta.

## 2. Marco Teórico

El propósito de este capítulo es dar sustento teórico al estudio acerca de las actitudes y aptitudes de los docentes hacia el trabajo cooperativo en el aula de Física utilizado para transformar la conducta de los grupos. En el Colegio de Bachilleres éste se realizó con la finalidad de exponer las teorías, los enfoques teóricos, las investigaciones y antecedentes en general del aprendizaje cooperativo y sus aplicaciones tanto en la enseñanza de la ciencia Física como en otras situaciones educativas.

Para elaborar la fundamentación teórica de este estudio, primero se desarrolló la parte de los antecedentes que tienen como función principal, orientar todo el proceso de selección y recopilación de la información relevante y necesaria para el problema de investigación (Hernández et al, 2006)

Enseguida se elaboró el marco teórico, éste se construyó en base a dos ejes temáticos: Las actitudes y aptitudes docentes en el trabajo cooperativo en el aula de Física y la transformación de la conducta grupal. Para el desarrollo de este apartado se llevó a cabo una revisión de la literatura tal como recomiendan los autores antes mencionados, para identificar y obtener escritos útiles, así como ubicar autores que ofrezcan argumentos acordes al problema y a los propósitos de la investigación. Posteriormente se obtuvo y recopiló la información más relevante concerniente al uso del aprendizaje cooperativo en la enseñanza de la Física, que han servido de orientación para ampliar el horizonte para posteriores interpretaciones.

Estos resúmenes contienen principalmente el nombre del estudio, autor(es), el año, el planteamiento del problema, el método utilizado, los resultados o hallazgos y las conclusiones de su trabajo.

Finalmente se tomaron las teorías de Lev Semeniòvich Vigotski, para fundamentar la construcción social del conocimiento en el aprendizaje cooperativo y la pedagógica para dar soporte al modelo constructivista del que emana dicha estrategia.

## Antecedentes

La reforma curricular en el país ha provocado cambios substanciales en el Colegio de Bachilleres, no sólo en contenidos de programas y plan de estudios, sino también en la metodología de la enseñanza, se requiere formar ahora un alumno más activo, participativo, crítico y con valores. En esta nueva metodología, que tiene como base al constructivismo, el docente se convierte en un mediador del conocimiento y no en un expositor como hace algunos años (López et al, 2000). En este marco de referencia, donde el bachillerato es de seis semestres, la asignatura de Temas Selectos Física I se imparte en quinto semestre, (Secretaria de Educación Pública y Dirección General del Bachillerato, [SEP. DGB], 2005).

La educación en la ciencia Física no sólo debe promover el aprendizaje de conceptos científicos, sino también debe involucrar una formación en actividades e intereses favorables hacia la ciencia, que desarrollen en el individuo habilidades participativas, argumentativas y propositivas; al igual que promueva el desarrollo de capacidades para resolver problemas de su entorno (Lara y Núñez, 2006).

Lo anterior no ha sido fácil pues los docentes no están capacitados para enfrentar el desequilibrio que provocan dichos cambios. Con el afán de subsanar la situación los docentes han sido sometidos a una serie de cursos, talleres y diplomados sobre este nuevo paradigma educativo en la enseñanza de esta ciencia que no han sido debidamente articulados ni suficientes (López et al, 2000).

A lo largo de la última década, la investigación en la enseñanza de la Física ha avanzado enormemente y se ha consolidado como una importante rama del saber. Los profesores se enfrentan a una importante tarea pues, al comprender las dificultades a las que se enfrentan los estudiantes al acercarse a la ciencia, tiene que presentar alternativas y desarrollar métodos de enseñanza que proporcionen bases mas sólidas y que, entre otras cosas, eviten que los alumnos adopten una actitud pasiva y de desmotivación. Por estas razones y por la necesidad de mejorar la enseñanza de la Física logrando una mejor

aproximación conceptual y experimental, así como la innovación, trabajos como los de López, et al., (2000), mencionan que la enseñanza de la Física en el nivel bachillerato en México puede calificarse de “tradicional” pues ha estado centrada en la transmisión de contenidos, sin embargo ahora el impacto del método constructivista es muy notorio en el campo de la enseñanza de la ciencia, centrándose ésta en la construcción del conocimiento por parte del sujeto (profesor o alumno), mencionan haber intentado cambiarla a través de programas de formación docente, sin muchos resultados positivos, ya que la práctica docente vuelve rápidamente a como estaba. A raíz de esto se ha emprendido el diseño y desarrollo de programas académicos de corte constructivista para la formación de maestros, como el que mencionan estos autores (especialidad en docencia de la Física/EDF en el colegio de bachilleres. México), debido a la necesidad de mejorar la enseñanza de la Física logrando una mejor aproximación conceptual y experimental, así como innovar en la formación docente para buscar la transformación de las concepciones básicas (ciencia y aprendizaje) de los profesores en el aula.

A la par se realizaron investigaciones que llevaron a la reflexión sobre los problemas que enfrenta la formación docente en este nivel educativo, encontrando que este se forma de manera independiente y conforme con sus propios criterios. Es muy común encontrar que las estrategias de aprendizaje están controladas y centradas en la actividad del profesor lo que por consecuencia no activa los conocimientos previos en los alumnos, no prepara al estudiante para enfrentar cooperativamente un problema, no puede dar una atención individual al alumno y no enseña a trabajar al estudiante con independencia (Orlik, 2002).

Una alternativa, aconsejan Gómez e Insausti (2004) es la búsqueda de un modelo de trabajo en Ciencia que favorezca el cambio conductual de los alumnos y la actitud del profesor frente a la innovación educativa. En el caso de los docentes del Colegio de Bachilleres, ocurre algo parecido a lo que cometan López et al, (2000), que existe por parte del sistema, la impartición de múltiples cursos y algunos diplomados enfocados a modificar la práctica, pero al parecer no se ha tenido el éxito requerido pues de inmediato el profesor retoma su práctica educativa tradicional. También se presentan los casos de

los profesores que se forman de manera independiente y de acuerdo a sus propios criterios, pero también aquellos que buscan una formación y capacitación que les permita enfrentar los grandes retos que exigen los actuales procesos de enseñanza aprendizaje. Cambiando los roles establecidos, como los de ser sólo transmisores del conocimiento, por otros, donde los alumnos deben de ser el centro del aprendizaje y los docentes cumplen funciones mediadoras y orientadoras que ayudan a los alumnos a construir el conocimiento por medio de estrategias como la del aprendizaje cooperativo.

Para la construcción del marco teórico, de acuerdo con (Hernández et al, 2006) es importante recordar que es un proceso de inmersión en el conocimiento existente y disponible que puede estar vinculado con nuestro planteamiento del problema, además ello implica exponer las teorías, las conceptualizaciones y los antecedentes en general, que se consideran válidos para el correcto encuadre del estudio.

Al respecto se encontraron algunas investigaciones y artículos que ofrecen información sobre la aplicación del aprendizaje cooperativo en diferentes ambientes educativos donde los resultados han sido relevantes y ayudan a establecer el marco de referencia que servirá de guía para establecer los resultados que se obtengan en el presente trabajo.

Las investigaciones y los artículos seleccionados, proporcionan información respecto al aprendizaje cooperativo y sus implicaciones, la mayoría de estas investigaciones se realizaron con el fin de encontrar soluciones o respuestas a problemas semejantes al del presente estudio por lo que servirán de hilo conductor para esta investigación.

La motivación escolar, de acuerdo con Díaz Barriga y Hernández, (1998, p. 36) constituye uno de los factores psicoeducativos que más influyen en el aprendizaje, y aunque no es una técnica o método de enseñanza sino un factor cognitivo-afectivo que ya sea de manera explícita o implícita se encuentra presente en todo acto de aprendizaje y en todo procedimiento pedagógico y que tiene como fin tres propósitos mediante su

manejo, que son: “1. Despertar el interés en el alumno y dirigir su atención; 2. Estimular el deseo de aprender que conduce al esfuerzo y 3. Dirigir estos intereses y esfuerzos al logro de fines apropiados y a la realización de propósitos definidos”.

Al respecto, también se observa, una actitud negativa de los alumnos hacia las materias de las ciencias naturales entre ellas la Física, lo anterior pone en evidencia la necesidad de buscar nuevos diseños y aplicar estrategias que propicien en el estudiante el aprendizaje de conceptos, también involucrar la formación de actitudes e intereses favorables hacia el aprendizaje (Solbes y Vilches, 2002).

La elección del aprendizaje cooperativo se basa en que hoy en día existen muchos indicios que apuntan a la necesidad, por parte de los industriales, de contratar personas experimentadas en la resolución de problemas en equipo. Balochi et al (2005) comentan que la ciencia moderna también requiere crecientemente de equipos de personas que trabajen juntos para resolver problemas con efectividad, por ello resulta creciente el interés en el aprendizaje cooperativo. El aprendizaje cooperativo según (González y Flores, 1999) es una de las grandes innovaciones educativas de nuestro tiempo que se encuentra muy apoyada por investigaciones y documentaciones que de este se han hecho más que de cualquier otro movimiento en educación.

Balochi et al (2005) mencionan que mucho se ha escrito sobre aprendizaje cooperativo, por una parte, existen los autores que se centran en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias mientras que muchos otros se ocupan del trabajo en grupo como una estrategia esencial para la socialización educativa. Martínez, et al (2006) comentan la importancia de promover actitudes e intereses favorables hacia la ciencia, en particular la Física.

Otros trabajos como los de Acevedo y Manassero, 2004; Escudero, 1985; y Espinoza y Roman, 1998, indican que el desinterés y la ausencia de una actitud favorable hacia a la ciencia es atribuible a la enseñanza descontextualizada de los conceptos y a la ruta memorísticos-repetitiva y poco interpretativa de estos llegando en último término a

la apatía y al desinterés por parte del estudiante, además existe un deterioro en el interés del paso del estudiante de secundaria a bachillerato.

Por su parte Ormond (2005) indica que en el aprendizaje cooperativo los estudiantes trabajan en pequeños grupos para alcanzar una meta común. Los grupos de aprendizaje cooperativo varían en duración dependiendo la tarea que se va a llevar a cabo. En ocasiones los grupos se forman a corto plazo para llevar a cabo tareas específicas.

La estrategia del aprendizaje cooperativo tiene como objetivo principal favorecer el cambio de roles de docentes y estudiantes al promover un aprendizaje significativo; incidiendo en los roles tradicionales que docentes y estudiantes han desempeñado hasta el momento (Mínguez y Leymoníé, 2000).

Aduna (2006) comenta por su parte que el aprendizaje cooperativo está centrado básicamente en el dialogo, la comunicación y la negociación por medio de la palabra; en el aprender escuchando empáticamente la explicación del otro y después confrontándola con la propia, lo cual significa crear un entorno “conversacional” activo.

Ormond (2005) también recalca que el aprendizaje cooperativo no es simplemente el proceso de agrupar a los estudiantes y dejarles que trabajen libremente en una tarea juntos. Para que un enfoque de aprendizaje cooperativo tenga éxito los profesores deben de estructurar las actividades de clase de tal forma que la cooperación resulte necesaria y no sólo una ayuda para el éxito académico. Este mismo autor, menciona que desde el punto conductual, los refuerzos para el éxito del grupo son consistentes con la noción de condicionamiento operante de una contingencia de grupo, por lo que, como profesor es importante tener claro qué conductas se desea fomentar en los alumnos e, intentar ofrecer consecuencias positivas cada vez que se produzcan tales conductas.

Desde el punto de vista de la teoría cognitivo-social de Piaget y Vigotsky, los estudiantes son propensos a tener una alta autoeficacia para realizar las tareas cuando se saben que tendrán la ayuda de otros miembros del grupo, es decir el alumnos aprenden de

forma más eficaz cuando se encuentran en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros pudiendo los estudiantes modelar eficazmente el aprendizaje y las estrategias de resolución de problemas entre ellos (Carretero, 1997).

Ormond (2004), menciona que al interactuar con su entorno, los alumnos desarrollan y modifican sus esquemas. El alumno es un sujeto activo procesador de información, que posee competencia cognitiva para aprender y solucionar problemas; dicha competencia, a su vez, debe ser considerada y desarrollada usando nuevos aprendizajes y habilidades estratégicas.

Ormond (2004) y Joyce y Weil (2003), destacan también la importancia de la sociedad y la cultura para la promoción del desarrollo cognitivo y que muchos procesos del pensamiento que tienen sus raíces en las interacciones sociales (conversaciones, argumentos, etc.) que se establecen entre jóvenes y adultos, a medida que se discute sobre los objetos y los acontecimientos se van incorporando de manera progresiva a su propio pensamiento la forma en que los demás interpretan el mundo a través del lenguaje, y comienzan a utilizar las palabras, conceptos, símbolos y otras representaciones, en esencia, las herramientas cognitivas.

Y desde las ideas cognitivas contemporáneas, los estudiantes que colaboran en las tareas de aprendizaje crean andamiaje entre los esfuerzos de unos y de otros y pueden construir ideas y estrategias más sofisticadas que ningún otro miembro del grupo por sí mismo como lo describe la Secretaria de Educación Pública, (SEP. DGB, 2005). Someter a prueba los métodos didácticos exige capacitar a los docentes para que los apliquen, al respecto (Joyce y Weil, 2002) mencionan que lo primero en una investigación conducida a menudo es recopilar datos sobre la manera en que enseñan los docentes y los resultados que obtienen para luego prepararlos para utilizar nuevas conductas de enseñanza.

La estructura de aprendizaje toma características propias según sea individualista, competitiva o cooperativa, en función de cómo se concreta uno de sus elementos más importantes, esto es la interdependencia de finalidades que se establece entre los alumnos

en el proceso de enseñanza aprendizaje. En el caso de los alumnos de una misma clase, que se animan unos a otros y se ayudan para aprender cada vez más, entonces se da una interdependencia de finalidades positiva entre los distintos miembros del grupo, y se construye una estructura de aprendizaje cooperativo. El trabajo es individual (en el sentido de cada uno es responsable de aprender, ya que nadie puede aprender por él) y cooperativo (en el sentido que, trabajando en equipo cada uno haciendo sus propios ejercicios, pueden ayudarse mutuamente, resolviendo juntos los problemas, dándose una mano, animándose unos a otros a superarse a aprender, etc.). La ayuda mutua no sólo se tolera sino se fomenta (Pujolas, 2002).

Pujolas (2003) considera que una estructura cooperativa del aprendizaje consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación de aprendizaje de esta índole, los miembros de un grupo procuran obtener resultados beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo, explica que “El aprendizaje cooperativo no es otra cosa que el uso didáctico de equipos de trabajo reducidos, en los cuales los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el sus compañeros de equipo”.

Si el aprendizaje cooperativo se logra en las aulas se puede estructurar una escuela cooperativa, siempre y cuando se use el mayor tiempo posible, de acuerdo a lo mencionado. En este sentido las investigaciones muestran un aumento en el rendimiento de los alumnos, de las relaciones positivas entre compañeros, del uso del pensamiento crítico; se obtienen mejoras en los procesos comunicacionales, tanto orales como escritos, en procesos y estrategias de metacognición y en general, en un aumento del “bienestar” de los alumnos. Un segundo nivel para crear una escuela cooperativa es promover los equipos docentes; estos están constituidos por docentes de diferentes espacios curriculares, o diferentes ciclos o departamentos, de manera que desaparezcan las barreras que tradicionalmente han separado a los docentes de distintos niveles ciclos o asignaturas. Los docentes perciben así con claridad el objetivo común de lograr una educación de calidad para todos los estudiantes y ver el proceso general en el cual se incluyen sus esfuerzos personales. Estos equipos contribuyen a reforzar la

interdependencia positiva entre los docentes, aumentar la responsabilidad grupal, promover la autoestima profesional y promover las ayudas para sostenerse mutuamente (Johnson y Johnson, 1999).

### *Trabajos relacionados con la investigación*

A continuación se presenta información importante consultada en trabajos que tienen relación con la investigación que se pretende desarrollar y que servirán de guía además de la gran utilidad que han proporcionado para la argumentación, justificación e interpretación de posteriores resultados de este estudio. En los trabajos se menciona principalmente el nombre del estudio, autor (es), año, planteamiento del problema, método utilizado, resultados o hallazgos y conclusiones.

Un trabajo considerado es el realizado por Denegrí et al (2007) titulado “Aprendizaje cooperativo y desarrollo del autoconcepto en estudiantes chilenos”. Con su trabajo pretendieron determinar el efecto de la metodología del trabajo cooperativo sobre el autoconcepto de los alumnos adolescentes, además de conocer la percepción que sobre el trabajo cooperativo tienen el profesor y los alumnos.

En primer lugar, los resultados obtenidos permiten comprobar cinco de las seis hipótesis referidas al aumento del autoconcepto, en los estudiantes sometidos en forma regular a trabajo cooperativo. Ello se verifica en la dimensión Física, personal, familiar, social y en el autoconcepto general.

Si bien este último resultado difiere de lo planteado por (Johnson y Johnson, 1999) con relación a que las relaciones positivas generadas en el contexto del trabajo cooperativo promueven un mayor desarrollo moral, este resultado puede explicarse por los contenidos evaluados en esta sub-escala, que están orientados fundamentalmente al compromiso y la adscripción religiosa, aspectos que no se vinculan directamente con la experiencia de interacción pedagógica.

De esta forma se puede afirmar que en aquellos estudiantes que interactuaron cotidianamente en un escenario pedagógico cooperativo, se observó un aumento en el autoconcepto físico, personal, familiar y social.

Concluyen que las características socioeconómicas del grupo estudiado y los resultados obtenidos en esta investigación, sugieren que la utilización de trabajo cooperativo permite el desarrollo de recursos personales necesarios para enfrentar las tareas de ciclos de vida posteriores. De esta manera, podría constituirse en una herramienta capaz de compensar carencias en sectores privados de la población escolar, cumpliendo de esta forma con el propósito de equidad de la educación estipulado en la Reforma Educativa. Además, a partir de los resultados, es posible comprobar la eficiencia de someter a los profesores a capacitación sistemática en el ámbito de metodologías innovadoras y trabajo cooperativo, siempre que ésta implique un seguimiento y tutoría de su acción en el aula, lo que proporciona pistas interesantes para el diseño de modelos efectivos de capacitación docente.

Otro antecedente es el de (León, 2002) del Departamento de Psicología y Sociología de la educación de Universidad de Extremadura, que llevó a cabo la investigación de los “Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo: entrenamiento en habilidades sociales y dinámicas de grupo”, que muestra cómo determinadas variables personales relacionadas con la interacción social (habilidades sociales, estilos de conducta interpersonal y pensamientos facilitadores e inhibidores influyen en el éxito o fracaso de las primeras situaciones de aprendizaje cooperativo. Uno de los objetivos de este trabajo fue el observar la función que tiene el docente para mediar el trabajo cooperativo, por lo que resultó útil observar si el docente enseña a los alumnos la importancia de cooperar antes de enfrentarlo a la estrategia del aprendizaje cooperativo. El autor también menciona la necesidad de diseñar y aplicar procedimientos que enseñen y preparen a los alumnos a cooperar antes de enfrentarles a tareas de aprendizaje cooperativo, por lo que el conocimiento y actitud que el docente demuestre es fundamental para el trabajo cooperativo.

En este estudio se concluye que un previo entrenamiento en habilidades sociales del grupo, garantiza una mayor eficacia del proceso de enseñanza cooperativa y eleva considerablemente de que a mayor eficacia mayor rendimiento, también se recalca que un mayor entrenamiento en dinámicas de grupo disminuye la frecuencia de situaciones negativas que afectan la buena marcha del grupo.

Gómez e Insausti (2004) en su trabajo de investigación con título “El ciclo reflexivo cooperativo: un modelo didáctico para la enseñanza de las ciencias. Justifican la necesidad de búsqueda de un modelo de trabajo en ciencias que favoreciera el cambio conceptual de los alumnos.

La investigación inició con una prueba piloto en donde consideraron dos aulas de 28 alumnos cada una. Esta prueba tuvo como finalidad valorar la implementación del modelo propuesto. En un primer momento se pensó que una de las aulas jugará el papel de grupo control con la finalidad de poder realizar inferencias a través de las diferencias encontradas en los grupos, pero finalmente la experiencia y el convencimiento del buen resultado de la prueba piloto, se planteó una nueva metodología en la que ambos grupos participarían.

En ambos grupos se trabajó un tema de manera tradicional centrado en el docente, repartiéndose al inicio del tema las hojas de teoría y de ejercicios para casa. Enseguida el profesor explicó el tema, corrigió las actividades que los alumnos trabajaron y no hubo posibilidad de preguntas. Otro tema se trabajó formando equipos de trabajo y se aplicaron las diferentes etapas del nuevo modelo de aprendizaje basado en actividades cooperativas que tienen como objetivo mostrar al alumno el sentido colectivo del trabajo científico, convirtiendo el diálogo en herramienta indispensable para el desarrollo de la actividad, mostrando al alumno que la producción científica es el resultado del trabajo del grupo y no de individuos aislados. Todas las actividades se llevaron a cabo bajo la mirada de un observador y entre los resultados obtenidos uno de los que consideran más importantes es la dificultad para introducir la innovación didáctica en el aula, que no sólo se manifestó por un sector del profesorado sino también por los alumnos que han dejado que se perciba

el no menos posicionamiento de los alumnos hacia la innovación, (Gómez e Insausti, 2003). Al principio cuestionan el cambio y lo ven como un punto de conflictos e implica una evaluación extra. Los alumnos más renuentes son aquellos que obtienen mejores calificaciones que prefieren un estilo de evaluación que valore exclusivamente los resultados individuales y que no amenace su habitual estatus de competencia.

Pero el resultado más interesante en el aspecto conceptual está vinculado a los alumnos con menos rendimiento escolar, la investigación muestra la existencia de mejoras significativas en este grupo de alumnos. En lo que se refiere a los estilos de interacción en las comunidades científicas analizadas cabe destacar que estas fueron distintas. Así, un grupo de trabajo asumió un estilo de trabajo cercano a la zona de desarrollo próximo y en el otro surgieron problemas de conflicto sociocognitivo. Pero en todos los casos la calidad de la interacción aumentó con el paso de tiempo de experiencia.

Se concluye que el modelo para la enseñanza en Física, plantea una alternativa a la práctica transmisionista-recepcionista habitual, viable que facilita el cambio conceptual y cuyos resultados más positivos se observan en los alumnos que habían tenido menos rendimiento.

El trabajo desarrollado por Berger y Hanze (2007) titulado “La influencia del aprendizaje cooperativo en la motivación del estudiante”, es un estudio experimental de comparación entre el aprendizaje cooperativo y la instrucción directa con alumnos de 12° grado de la clase de Física. Este trabajo busca la implicación activa de los alumnos a través de la reflexión personal y el trabajo cooperativo, utilizando la técnica del rompecabezas del aprendizaje cooperativo y la técnica de la instrucción directa del método tradicional. La investigación se desarrolló con ciento treinta y siete estudiantes del 12° grado de las clases de Física.

Los resultados revelaron que no hay diferencia en el rendimiento académico en ambas estrategias, pero con la estrategia del rompecabezas los estudiantes aprenden más conocimientos especializados y se obtuvieron mejores resultados en las pruebas de logro

en comparación, con los alumnos que fueron enseñados por el profesor con el método tradicional de instrucción directa.

En cuanto a las percepciones de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, el método de los rompecabezas –aula fue visto con una luz más favorable que el método de instrucción directa, observando más activación cognitiva, más participación, a su juicio más motivación intrínseca y desarrollaron mayor interés en el tema. Pero surge la pregunta ¿Por qué es que la motivación que surge del uso del rompecabezas no da lugar también a un mejor rendimiento académico?, encontrándose al respecto que depende mucho de la preparación y estructuración del material didáctico por el profesor y una mejor adaptación de parte de los estudiantes.

Otro objetivo del estudio era investigar si la conveniencia y eficacia del aprendizaje cooperativo depende de las características personales de los estudiantes. Encontrando que precisamente el grupo crítico o más favorecido por este método son los estudiantes con un bajo rendimiento académico, pues dentro del grupo de trabajo encuentran un autoconcepto y se sienten más competentes que en la enseñanza tradicional.

Concluyen diciendo que el estudio no presenta efectos positivos con el uso del rompecabezas en cuanto al rendimiento académico, sin embargo hubo fuertes efectos de aprendizaje cooperativo en la experiencia de las necesidades básicas de los estudiantes como son: la motivación intrínseca y la activación de un nivel de procesamiento del pensamiento más profundo.

Otro trabajo presentado por Furiò y Carnicer (2002) con título, “El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos. Estudio de ocho casos”, menciona que en los últimos años, la formación continuada de profesores de ciencias se ha concebido como un desarrollo profesional y ha adquirido recientemente relevancia, en la investigación didáctica de las ciencias. En este trabajo se presenta un modelo de formación de profesores en activo basado en un programa teórico-práctico

desarrollado mediante tutorías de orientación constructivista. Este modelo se ha puesto a prueba en un estudio longitudinal de varios años en el que han hecho un seguimiento del cambio didáctico ocurrido en ocho profesores de ciencias. En el trabajo se presenta un diseño pretes-postest, con indicadores de los cambios epistemológicos y actitudinales que han tenido lugar en los profesores al reflexionar y aplicar nuevas estrategias de enseñanza organizados en pequeños equipos cooperativos.

El trabajo de las tutorías con los grupos de docentes se extendió a lo largo de tres cursos académicos, durante los cuales se estudiaron 8 casos de formación permanente de profesores de ciencias que participaron en el programa de formación. Los profesores fueron organizados en equipos y trabajaron siguiendo un guión que elaboraron ellos mismos en coordinación de un tutor. El hilo conductor se basó en el tratamiento que se puede dar a tres situaciones problemáticas frecuentes en la enseñanza de las ciencias. Las situaciones fueron planteadas por los mismos profesores en las tutorías que previamente les impartieron en los seminarios y que tuvieron como objetivos el diseñar y elaborar programas de actividades de temas concretos de Física y química o de ciencias, basados en el aprendizaje como investigación orientada, poner en práctica en el aula de ciencias las nuevas estrategias metodológicas coherentes con el aprendizaje de investigación y diseñar desarrollar y evaluar pequeñas innovaciones o investigaciones en clases de ciencias.

El siguiente paso fue constatar el cambio logrado por lo que había que conocer a profundidad las ideas y prácticas de cada uno de los profesores participantes en la investigación en los diferentes momentos del desarrollo del programa. Usaron una metodología cualitativa para el seguimiento individual y grupal de los casos, utilizaron múltiples instrumentos para aumentar la fiabilidad de los datos a obtener y una posterior triangulación de la fuentes de información y observar si hay una convergencia en los resultados. Así, por ejemplo, se utilizaron cuestionarios abiertos al comienzo y al final del programa entrevistas personales semiestructuradas y sobre la base de estos cuestionarios varios instrumentos, para observar y valorar la práctica de aula.

El análisis de los cambios producidos se realizó mediante un diseño pretes-postest aplicando a cada uno de los profesores según el tipo de cambio esperado. Después de triangular todos los datos recolectados los autores llevaron a cabo un análisis exhaustivo, encontrando que la hipótesis puesta a prueba fue prácticamente confirmada por los resultados obtenidos. La hipótesis menciona que el desarrollo de un programa de formación fundamentado en el trabajo cooperativo y tutorado lograría un cambio didáctico en los profesores participantes, independientemente de su experiencia profesional, este cambio didáctico es complejo ya que supone tener en cuenta los siguientes aspectos: un cambio epistemológico respecto a la ciencia y a la enseñanza, un cambio metodológico en su comportamiento docente y un cambio actitudinal hacia la investigación didáctica y en las expectativas de desarrollo profesional. El cambio didáctico ha sido posible en siete de los ocho profesores estudiados, debido a que tenían unas expectativas profesionales que se han visto satisfechas gracias a un programa en el que se han planteado y resuelto problemas didácticos de interés para los participantes mediante la reflexión colectiva en pequeños grupos. Se debe tomar en cuenta que las concepciones y práctica docente son difíciles de cambiar, no obstante, el programa ha permitido cambiar la práctica de todos los profesores no experimentados y experimentados. Muy importante fue, según Furiò y Carnicer (2002), observar que el cambio persistió después de concluir el programa, y lo que es mejor, ha favorecido la inmersión de los docentes que participaron en la investigación didáctica.

Lo anterior, representa una breve recopilación de documentos, creada con base en la aplicación del aprendizaje cooperativo en diferentes escenarios educativos, mismos que sirven como referentes de lo que se ha investigado, cómo se ha investigado y cuales han sido los resultados obtenidos.

Por último se consideró la información obtenida en el trabajo de investigación de Adams et al, (2006), titulado “Un nuevo instrumento para la medición de las creencias de los estudiantes sobre la Física y su aprendizaje: las actitudes de aprendizaje de Colorado sobre Ciencia: Encuesta”.

En esta investigación se utilizó una encuesta como instrumento de indagación conocido como CLASS-Física, el cual fue diseñado para medir las creencias de los estudiantes sobre la Física y su aprendizaje. Para su construcción fueron consideradas las creencias de los estudiantes llevando a cabo una previa exploración en una amplia variedad de cursos de Física y ha sido validado a través de entrevistas, estudios de fiabilidad, y extensos análisis estadísticos de las respuestas de más de 5000 estudiantes. Este documento sirve como base para amplios estudios de cómo impactan las creencias de los estudiantes y repercuten en sus experiencias educativas. El instrumento fue escrito con declaraciones claras y concisas convenientes para el uso en una amplia variedad de cursos de Física. La encuesta puede ser fácilmente utilizada en numerosos y diferentes cursos. Se usa pidiendo a los estudiantes que respondan a un Likert 13 (5-puntos de acuerdo o en desacuerdo), con una escala a 42 preguntas. Los autores mencionan que es útil en la selección de cursos, la retención, el género la edad o para ver el cambio en las creencias y prácticas de enseñanza en un alumno.

Las declaraciones se califican en general y en ocho categorías: 1. Conexión con el mundo, 2. Interés personal, 3. Esfuerzo 4. Conexiones conceptuales, 5. Comprensión y aplicación de conceptos 6, Solución de problemas, 7. Confianza para resolver problemas y 8. Solución de problemas complejos. Se les asigna una puntuación que se compara con el porcentaje favorable determinado por los expertos para determinar el porcentaje promedio favorable y el porcentaje desfavorable se determina por comparación. Cada categoría se compone de 4 a 8 preguntas que caracterizan a un aspecto específico del pensamiento de los estudiantes.

De las 42 preguntas la puntuación global está determinada por 27 de ellas que consideran las 8 categorías más una adicional constituida por nueve preguntas (que no son consideradas para la puntuación global). Las 6 que faltan para completar las 42 preguntas son declaraciones que están consideradas como no útiles en su forma actual. Para calcular los porcentajes obtenidos para cada pregunta, se optó por uno de los métodos que es sumar el porcentaje marcado para completamente en desacuerdo y en desacuerdo igualmente se suman los porcentajes obtenidos en de acuerdo y

completamente de acuerdo pues se ha comprobado que no afecta mientras no se estén comparando dos poblaciones.

### Marco teórico

En este apartado se integra la teoría recopilada a través de diferentes fuentes como: libros, internet, artículos de revistas, etc., que ayudarán a describir y a explicar las ideas más importantes acerca de cómo influyen las aptitudes y actitudes de los profesores del Colegio de Bachilleres, para aplicar el aprendizaje cooperativo para transformar la conducta grupal en las clases de Física, facilitando y sentando bases para fundamentar el análisis y la interpretación.

El marco teórico se divide en dos apartados: El primero se enfoca a la influencia de las aptitudes y actitudes del docente en el uso y desarrollo del aprendizaje cooperativo de los resultados, dividido a su vez en varios subtemas: Trabajo cooperativo, ¿De dónde surge? ¿Qué es? ¿Cómo se define? ¿Por qué utilizarlo? Perfil del docente donde se describen las características y habilidades que debe desempeñar el docente, para aplicar con éxito la estrategia de enseñanza-aprendizaje del aprendizaje cooperativo. Las estrategias y su aplicación, este apartado considera la existencia de varias técnicas para aplicar el aprendizaje cooperativo, cada una con un propósito al aplicarlas. La interdependencia positiva, aquí se explican los factores que contribuyen a que en un grupo se desarrolle la interdependencia positiva cuya finalidad es que todos los integrantes colaboren en cumplir la meta. Evaluación, en este apartado se describe como se evalúa el trabajo cooperativo, el tipo de evaluación que se utiliza y su razón de ser.

En el segundo apartado se explica la conducta grupal al trabajar con aprendizaje cooperativo el aprendizaje de la Física y se subdivide en los siguientes apartados: la enseñanza de la Física en el nivel medio superior desde el punto de vista de las estrategias didácticas que se desarrollan actualmente para la enseñanza de las ciencias en general, acordes a los conocimientos de los científicos actuales y el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes.

## Las aptitudes y actitudes docentes en el aprendizaje cooperativo

### *El trabajo cooperativo*

Actualmente, la educación es un reto, es una ola de constantes cambios y evolución. Como profesores debemos buscar nuevas alternativas que permitan alcanzar las metas planteadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, enfrentar los cambios tecnológicos importantes en cuanto a la comunicación y la información, ya que, tanto la televisión como el internet proporcionan a los jóvenes información necesaria para la elaboración de tareas o trabajos de investigación, ante tal situación se presenta la necesidad que los profesores dejen de ser el centro del proceso de enseñanza aprendizaje, para lo que indiscutiblemente estos deben formarse en nuevos modelos de formación de profesores donde realmente se llegue a una reestructuración o cambio didáctico en el que prime la generación de actitudes positivas hacia la innovación y la investigación didáctica.

Hoy en día, se requiere formar alumnos más activos, participativos, críticos, con valores y que sepan trabajar en equipo. El modelo constructivista es el modelo que enmarca estas características y tendencias de enseñanza aprendizaje, en esta perspectiva, (Coll, 2002) subraya que, el conocimiento se construye gracias a la interacción entre los alumnos, el profesor y el contenido, lo cual indica la naturaleza social de la educación y su función socializadora.

Eggen y Kauchak (2001), mencionan que el aprendizaje cooperativo consiste en un grupo de estrategias de enseñanza que compromete a los estudiantes a trabajar en colaboración para alcanzar metas comunes. Al aplicarse se pretende aumentar la participación de los alumnos, proporcionarles liderazgo y experiencia en la toma de decisiones en un grupo. También tienen la finalidad de que los estudiantes interactúen y aprendan con estudiantes de diferentes ámbitos culturales, habilidades y conocimientos previos.

El aprendizaje cooperativo, de acuerdo con Johnson, et al (2006) consiste en realizar trabajo junto con la finalidad de alcanzar metas comunes en donde los individuos procuran obtener resultados que signifiquen un beneficio para todos los que integran el grupo. De las anteriores definiciones se desprende la importancia y el interés que se tienen para llevar a cabo la presente investigación, específicamente en el análisis de la interacción entre los alumnos y alumno-docente, como parte medular y proceso que se debe realizar de manera eficiente para que el aprendizaje cooperativo tenga éxito.

De acuerdo con León (2002), el aprendizaje cooperativo es una estrategia de aprendizaje que se puede incluir en el marco de la posición Vygotskiana, conceptualizando a la relación entre compañeros como una manera de estimular la zona de desarrollo potencial. El aprendizaje cooperativo es una vía para transferir la responsabilidad del aprendizaje a los aprendices y posibilitarles las habilidades requeridas para desarrollar dicha tarea. El mismo autor también menciona que el papel del profesor es crítico, pues es este el que debe seleccionar los problemas o situaciones adecuadas para que se produzca el aprendizaje cooperativo mediante una discusión entre iguales.

Para emplear con eficacia el aprendizaje cooperativo, Johnson, et al (2006) explica que un docente debe de tomar en cuenta que no todos los grupos son cooperativos y por lo tanto una de sus grandes tareas es integrar a los alumnos en grupos de aprendizaje, diagnosticar en que punto de la curva se ubican los grupos, fortalecer los elementos básicos de la cooperación y guiar a los grupos hasta lograr que realmente lleguen a ser cooperativos. Para incorporar el aprendizaje cooperativo en una asignatura, (Benito y Cruz, 2005) mencionan que el profesor debe tener la suficiente confianza para guiar el trabajo en el aula en donde el papel del alumno debe de ser activo. El profesor debe prevenir cambios en la asignatura ya que por lo general los programas están diseñados para que el alumno trabaje en lo individual. Cuando el profesor decide incorporar el aprendizaje cooperativo adquiere también el compromiso de asumir en mayor medida el papel de guía, desarrollar actividades de acompañamiento del trabajo grupal. Su nuevo papel supone un sutil equilibrio entre confiar en que los alumnos

realmente se van a responsabilizar de su propio proceso de aprendizaje y realizar la función de guía interviniendo cuando realmente sea necesario, para reconducir el proceso.

Un análisis de la conveniencia de emplear el aprendizaje cooperativo, lo presenta Johnson et al (2006) que explica que, basta conocer el sinnúmero de investigaciones que existen al respecto, tomando como punto de partida el primer trabajo de investigación que se realizó en 1898 y a la fecha se han efectuado aproximadamente 600 estudios experimentales y más de 100 estudios correlacionales sobre el aprendizaje cooperativo. Entre las conclusiones que se han obtenido mencionan el mayor esfuerzo que se presenta en los estudiantes por lograr un buen desempeño consiguiéndose por consecuencia un rendimiento más elevado y una mayor productividad por parte de los alumnos, también se observan relaciones más positivas entre los alumnos y una mayor salud mental facilitándose una mayor integración del grupo y mejor autoestima.

#### *El perfil del docente*

Los profesores del COBAEM del área de ciencias naturales, a raíz de que se ha generado la reforma educativa enfocada al método constructivista, de manera lenta pero constante han ido incorporando el trabajo en equipo con mayores bases respecto al aprendizaje cooperativo. Se intenta un cambio actitudinal hacia la enseñanza, dejando el modelo tradicional por otros que permitan al profesor ser más guía dejando al alumno el papel más activo. Al respecto (Furió y Carnicer, 2002) mencionan que el cambio didáctico que pueda darse en un profesor va a depender fundamentalmente de la epistemología personal docente, el docente debe tener una actitud investigativa hacia los problemas del aula, esto facilitará el cambio epistemológico, se mejorarán sus enseñanzas (cambio metodológico) y también aumentarán sus expectativas de desarrollo profesional.

De acuerdo con Collazos y Mendoza (2006) el profesor debe de cumplir nuevos roles siendo otras las características de este en el aprendizaje cooperativo, pues ahora debe de ser diseñador instruccional, mediador cognitivo, e instructor.

El profesor como instructor debe organizar actividades de enseñanza, tanto de los contenidos como de las habilidades sociales y de trabajo de grupo. Es responsable de explicar la tarea, las bases del aprendizaje cooperativo y los requerimientos para llevarlo a cabo, así como monitorear, intervenir cuando lo requiera la ocasión, evaluar y replantear el trabajo. También el profesor habrá que enseñar a los alumnos habilidades sociales y de cooperación, de resolución de problemas en el grupo y de trabajo en equipo con la finalidad de hacer entender a los alumnos que no sólo es importante participar en un trabajo para aprender y obtener una calificación sino aprender a trabajar de manera colaborativa por un mismo fin.

Es evidente que el profesor, en relación con el trabajo en grupo determina no sólo el que el grupo funcione bien y que se logren los objetivos, sino además el que todos los integrantes del equipo se sientan satisfechos de su actuación. Se puede pensar que el aprendizaje cooperativo ahorra trabajo al profesor, pero de acuerdo con (León, 2002) el aprendizaje cooperativo requiere por parte del docente invertir tiempo suficiente para lograr una programación cuidadosa, que le permita llevar a cabo intervenciones a lo largo del proceso, además de considerar un análisis posterior al trabajo grupal, y respecto a la planificación, supone que el profesor debe de ser capaz de tomar decisiones sobre las tareas, la composición del grupo el número de miembros y, sobre todo tomar decisiones que tienen relación con la evaluación y el entrenamiento previo de los alumnos en habilidades grupales y cooperativas. El profesor también debe intervenir cuando considere que su acción puede ayudar a resolver situaciones que escapen a las habilidades de los miembros del grupo, para mantener la atención en la tarea a cumplir o para reconsiderar roles que pueden estar impidiendo la buena marcha del grupo. Finalmente la elaboración de un análisis por parte del profesor para valorar la experiencia ayudará al profesor a tener información que le permita mejorar una próxima planeación y la corrección de posibles errores en la aplicación del aprendizaje cooperativo.

Johnson et al (2006) mencionan que son cinco los elementos esenciales que se deben presentar en el aprendizaje cooperativo: la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal, interacción cara a cara, prácticas interpersonales y

grupales y finalmente la evaluación, elemento donde (León, 2002) menciona que el docente requiere una actuación disciplinada y consiente cuando evalúa a sus alumnos, al mismo tiempo se evalúa a sí mismo, pues por consecuencia la relación indica que un rendimiento bajo por parte de los alumnos demuestra una planificación pobre y una intervención insuficiente por parte del profesor.

En la tabla 1. Se pueden observar de acuerdo a León (2002), las características de los diferentes estilos del profesor sobre las variables educativas del aprendizaje cooperativo.

Tabla 1.  
*Tareas docentes con relación al aprendizaje cooperativo*

---

- 1) Especificar los objetivos
  - 2) Decidir el tamaño del grupo y asignar a los estudiantes al grupo
  - 3) Disponer el aula y planificar el material
  - 4) Asignar roles que aseguren la interdependencia
  - 5) Establecer y explicar la tarea académica
  - 6) Estructurar la interdependencia positiva de metas
  - 7) Estructurar la responsabilidad individual y cooperativa
  - 8) Explicar los criterios del éxito
  - 9) Especificar las conductas deseadas
  - 10) Supervisar las conductas de los estudiantes
  - 11) Proporcionar asistencia en la tarea
  - 12) Intervenir para enseñar habilidades de colaboración
  - 13) Proporcionar una conclusión a la lección
  - 14) Evaluar la calidad y la cantidad del aprendizaje y si funciona o no el grupo
- 

### *Las nuevas estrategias y su aplicación*

Toda clase cooperativa tiene objetivos conceptuales, que guían los contenidos que los alumnos van a aprender, también actitudes que marcan conductas interpersonales y grupales que enseñarán a los alumnos a cooperar de forma eficiente. Antes de aplicar una clase cooperativa, el docente debe planificarla, comenzando por decidir que materiales

serán necesarios para que los estudiantes puedan desarrollar la actividad de forma cooperativa. Los materiales requeridos en una clase cooperativa son prácticamente los mismos que los utilizados en el aprendizaje competitivo o individualista, pero hay pequeñas cosas que hacen la diferencia que radican en la forma de distribuir esos materiales, de otra forma tal vez a cada alumno tendría su material para trabajar, mientras que en el aprendizaje cooperativo es posible entregar un sólo juego de material a todo el grupo (Johnson et al, 2006).

El profesor debe preparar con sumo cuidado todos los materiales que juzgue convenientes a fin de evitar conflictos o conductas como la falta de participación de alguno de los miembros del grupo, por lo que es muy importante que el profesor ponga suficiente atención. Otro conflicto o conducta que el profesor debe de evitar es que uno de los integrantes del grupo domine la actividad del grupo, lo que el docente puede solucionar delimitando más estrictamente la participación de cada estudiante. Finalmente el profesor debe evitar que entre los miembros del grupo exista excesiva distancia que les impida trabajar juntos, el profesor puede solucionar si entrega un sólo juego de material didáctico a todo el grupo lo que obliga al grupo a sentarse más cerca uno de otro como aconsejan ( Johnson et al, 2006).

Los mismos autores también mencionan la importancia de establecer objetivos actitudinales, enfocados a las prácticas sociales, para lo que el docente puede llevar a cabo una supervisión de los grupos tratando de identificar problemas concretos que impidan a los alumnos trabajar de forma colaborativa, cuestionar a los alumnos sobre cuáles serán las mejores prácticas sociales que les pueden apoyar para mejorar su trabajo, elaborar una lista de prácticas sociales que el docente crea de utilidad para mejorar la clase, antes de presentar una clase el profesor puede presentar un diagrama que le permita mostrar al grupo de forma visual los pasos de la tarea y los objetivos por cumplir.

Cuando un grupo cooperativo logra llegar a un nivel de conocimiento, colaboración y comunicación se facilita la presencia de conflictos interpersonales, como aquellos relacionados con la participación, formación de subgrupos, falta de

entendimiento y de escucha o problemas relacionados con los roles, donde algunos facilitan el trabajo pero otros los dificultan, problemas de enfrentamientos entre los miembros del grupo por incompatibilidad o problemas con los objetivos y la tarea. Igualmente el docente debe de crear las condiciones y situaciones necesarias para favorecer la conciencia del grupo y darles tiempo para que el grupo resuelva los problemas. El docente debe conocer las técnicas adecuadas o procedimientos que le ayuden a guiar la situación, y debe tener presente que debe intervenir para dar a conocer la metas al grupo y objetivos que se deben cumplir en cada tarea y sobre todo para crear situaciones para que los integrantes de los equipos se puedan conocer y se pueda dar un clima relajado que permita la interacción entre los integrantes (León, 2002).

A grandes rasgos se ha mencionado las características más importantes del aprendizaje cooperativo en cuanto a la implementación, ejecución, sin embargo también es importante mencionar que, de acuerdo con (León, (2002) el aprendizaje cooperativo también agrupa un amplio y diferente conjunto de técnicas y métodos que, a veces y tienen poco en común, y sólo se diferencian en cuanto al grado en el que se estructuran las metas, las recompensas y las tareas. La estructura de metas consiste en la manera en que los individuos alcanzan sus metas u objetivos. Si la consecución de los objetivos por parte de cada sujeto depende del logro de los mismos por los demás estamos ante una estructura de objetivos o metas. La estructura de incentivo o recompensas se refiere a la forma de distribuir los refuerzos o incentivos entre los miembros de un grupo. La estructura de la tarea se refiere al grado de especialización de cada miembro en la tarea grupal A veces la tarea a realizar se divide en partes, de tal manera que cada sujeto tiene que asumir una de ellas.

En la presente investigación será importante documentar si el docente utiliza técnicas de la estrategia de aprendizaje cooperativo en su clase y si las plasma en su planeación con el propósito de establecer una congruencia entre la teoría y la práctica. Existen varias técnicas que garantizan la eficacia del aprendizaje cooperativo, una interdependencia entre los miembros del grupo, una responsabilidad entre los mismos, una interacción cara a cara y un uso adecuado de aptitudes interpersonales y grupales y el

grado en que se consigan estas características se determinará el éxito de la técnica (León, 2002).

Una serie de técnicas que persiguen objetivos para el aprendizaje en equipos son los que menciona (León, 2002) estos métodos enfatizan la utilización de metas grupales (recompensas a la cooperación) y el éxito sólo puede ser alcanzado si todos los miembros del grupo aprenden adecuadamente la información. Dentro de este método se pueden distinguir al menos cinco técnicas, de las cuales tres, STAD (Equipo de aprendizaje por Divisiones de Rendimiento), TGT (Torneos de Equipo de Aprendizaje) y Jigsaw II (Rompecabezas), son los que más ampliamente se utilizan. A lo largo de los años se han seguido desarrollando otras técnicas que han podido ser adecuadas a diferentes necesidades académicas, pero todas y cada una deben de ser comprendidas y experimentadas para que su aplicación sea realmente eficiente.

### *La formación de grupos*

Aunque en ocasiones el profesor subestima la importancia de la formación de los grupos y se le ve más como un producto del azar o una respuesta pronta a partir de simpatías establecidas por los alumnos, el que el profesor logre establecer grupos de trabajo en los que los estudiantes se sientan a gusto y al mismo tiempo se les exija cierto grado de responsabilidad no es tarea fácil.

Cada alumno es un individuo con un contexto diferente y bases culturales diversas, por lo que también las habilidades y conocimientos que manifiesta difieren de las de sus compañeros. El uso de estrategias para la resolución de problemas varía casi por cada individuo; por tanto, la formación del grupo debe partir de la idea de encontrar lugares comunes para que todos los miembros de los grupos puedan identificarse y verse así mismos como parte de un equipo con determinadas características, que realiza las cosas de un modo y no del otro, aún cuando en las diferentes sesiones el ritmo y método de trabajo cambien. Al respecto (Collazos y Mendoza, 2006) aconsejan que el valorar las diferencias individuales, de manera que logren entablar una relación que les permita ser

productivos y acertados, se logra a partir de la construcción de identidad del grupo y de la ayuda mutua como valor ejemplar

### *La interdependencia positiva*

En cuanto al trabajo en equipo, los miembros deben desarrollar un sentido de pertenencia que los lleve a actuar con responsabilidad, mejor conocido como interdependencia positiva, en la que cada estudiante es consciente de que su desempeño, sea positivo o negativo, afectará al resto de sus compañeros y viceversa, por lo que no sólo debe pensar en sí mismo al momento de esforzarse. Así se da por sentado que el trabajo individual no es posible sin un buen desempeño grupal es decir el alcance de los logros y objetivos nunca será sobresaliente sin la contribución de todo el equipo, lo que se convierte en objetivos grupales. De acuerdo con Collazos y Alvarado (2006), el éxito de una persona está relacionado con el éxito de los demás en actividades de aprendizaje cooperativo es decir se da la interdependencia positiva la cual definen, como el mecanismo que logra e incentiva la colaboración dentro del grupo de trabajo. Los estudiantes encuentran una razón para trabajar juntos.

Las actividades de los grupos son colaborativas cuando ellas estructuran la interdependencia positiva entre sus integrantes. “O todos nadamos o todos nos ahogamos” es la premisa básica (Johnson et al, 2006)

Para Benito y Cruz (2005), en la interdependencia positiva todos los integrantes están obligados a confiar en los otros para conseguir el objetivo. Si uno falla en la parte que le corresponde todos sufrirán las consecuencias. El éxito de cada cual depende de los demás. La interdependencia positiva es el elemento más importante del aprendizaje cooperativo El profesor tiene como tarea estructurar actividades que logren crear la interdependencia entre los alumnos de la clase.

Johnson et al, (2006) señalan que en toda clase cooperativa se incluye la interdependencia positiva como una de las metas a alcanzar. La interdependencia positiva respecto a los objetivos que tiene el efecto de unir a los miembros del grupo en torno a un

objetivo en común; les da una razón concreta para actuar. Por lo que será importante observar los alcances del profesor en el aula de Física por lograr una interdependencia positiva y por consecuencia la concientización de los estudiantes llegando al logro “todos para uno y uno para todos”.

### *Evaluación*

Camacho (2007), dice que evaluar en general, es un gran reto, porque implica un análisis profundo de la información que se debe conjuntar y por la calidad que conlleva. La evaluación es una actividad muy importante en todos los procesos de la actividad humana, pues permite revisar lo alcanzado, compararlo con los objetivos o propósitos planteados, y hacer un cuidadoso registro de diversos indicadores; que sean elementos representativos de elementos esenciales por lograr. Por lo tanto es la etapa que permite, en forma sistemática, llevar un adecuado control de productos o servicios comprometidos y hacer los ajustes convenientes para mantener la calidad deseada. Sin embargo cuando el mismo autor se refiere a la evaluación educativa, adquiere dimensiones especiales por su trascendencia, donde el servicio que se presta considera a las mentes y a las emociones de los estudiantes de cualquier nivel escolar.

Cuando se habla de evaluación educativa se abarca un amplio espectro de actividades en este sector de la necesidad humana, como: el sistema educativo de un país y sus modalidades, modelos y enfoques educativos, planes y programas de estudio, objetivos y contenidos programáticos, materiales de apoyo y los recursos didácticos, metodología de los campos de conocimiento, ambientes de aprendizaje, perfil del docente y su desempeño, perfiles de ingreso y de egreso del estudiante, grados de eficiencia en la construcción de aprendizajes significativos y evaluación educativa. En la evaluación además de una valoración del proceso de aprendizaje que le permita al maestro facilitador tener un juicio en la necesaria toma de decisiones, para este fin, (Camacho, 2007) considera elementos de tipo subjetivo como opiniones, sentimientos e intuiciones indica también una medición de la interpretación de todo tipo de actividades de los estudiantes,

la cual debe tener un carácter sistemático, al efectuarse normalmente durante el proceso educativo.

Para Gómez y Flores (2003), la evaluación es un proceso que permite y facilita la toma de decisiones para promover información en torno de dos preguntas fundamentales: ¿cómo lo estamos haciendo y cómo podemos mejorarlo? De acuerdo con Johnson et al, (2006) la evaluación en el aprendizaje cooperativo es la parte más delicada y se tienen dificultad para llevarla a cabo de una manera equitativa que, logre reflejar tanto el esfuerzo colectivo como el individual. Explican que el diagnóstico y la evaluación están entrelazados lo que significa la dificultad de separarlos. Normalmente diagnosticar significa recoger datos para emitir un juicio, y evaluar es juzgar el valor de algo sobre los datos recogidos. El diagnóstico no significa asignar calificaciones. El docente puede diagnosticar sin hacer una evaluación, pero no puede evaluar sin haber diagnosticado.

También Johnson et al (2006), mencionan que el docente debe decidir antes de cada clase, que criterios empleará para evaluar el desempeño de los alumnos y como recogerá la información que necesita para hacer la evaluación pues esta representa un parte muy importante del aprendizaje cooperativo; pues de ella depende que se cree o no la interdependencia positiva como uno de sus principales objetivos, es por lo tanto de suma importancia, que los alumnos entiendan de que, depende la evaluación y que la consideren justa.

El docente debe esbozar un plan diagnóstico, explica (Johnson et al, 2006) para cada una de sus clases tomando muy en cuenta el proceso de aprendizaje para promover en forma continuada el desempeño de los alumnos, elaborando un sistema que le permita controlar los procesos que estos emplean para aprender, asegura que si el docente logra mejorar los procesos por consecuencia mejoraran la calidad y la cantidad del aprendizaje de los alumnos. Los mismos autores dicen que el docente debe medir los resultados de aprendizaje es decir la calidad y la cantidad del rendimiento de los alumnos para determinar cuanto han aprendido en una clase haciendo evaluaciones de desempeño, poniendo en práctica lo que el docente quiere evaluar como redacciones, exhibiciones,

demostraciones, proyectos de ciencias , encuestas y trabajos concretos: Para lo anterior, el docente debe disponer de un método apropiado para registrar los desempeños deseados y un conjunto articulado de criterios para tomar como base de la evaluación. Por último los autores también insisten en el ámbito en que se efectúa el diagnóstico donde el docente debe tener mucha imaginación para encontrar situaciones de la vida real y utilizarlas para poner a los alumnos en tareas simuladas o resolver problemas simulados.

### La conducta grupal ante el aprendizaje cooperativo

#### *La enseñanza de la Física en el nivel medio superior.*

La enseñanza de las ciencias en general, entre ellas la Física, presenta importantes desafíos en todos los niveles educativos, al respecto (Camacho, 2007) menciona que la educación puede ser el agente principal que puede transformar realmente a la sociedad de nuestro cambiante mundo en evolución. La constante transformación de las diversas sociedades del mundo y de su cada vez más cercana intercomunicación, han propiciado la influencia de unos con otros. Ya no es posible utilizar las mismas estructuras que durante décadas se han venido utilizando para educar a niños y jóvenes. Cuando una institución no se transforma, se vuelve rígida, se cristaliza, y, finalmente se rompe, provocando desaciertos y desorientación entre quienes están involucrados.

Al respecto, el Sistema Colegio de Bachilleres encuentra inmerso en cambios educativos importantes. En el plantel Zamora los profesores y los alumnos también son parte de esa reforma educativa, misma que aun está en vías de concreción. Los cambios no han sido fáciles y tal como menciona (Pimienta, 2007) en la actualidad parece una moda autodenominarse constructivista y pareciera que todos lo somos o que muchos la usamos y también pareciera que es algo muy fácil de llevar a la práctica, pero no es así, pues no es algo que se pueda aplicar como una receta ni tampoco se puede emplear como si se tratara de un traje fácil de usar.

Sin embargo dicha reforma ha permitido que los profesores del Colegio de Bachilleres plantel Zamora reflexionen sobre su práctica educativa en la enseñanza de las

ciencias, lo que le ha dado la oportunidad de darse cuenta de la existencia de grandes problemas para la enseñanza de las ciencias.

### *El desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes*

De acuerdo con Pozo y Gómez (2004), al aprender cualquier materia del área de ciencias tiene que ver con las interacciones entre las características propias de la disciplina y la manera de cómo aprenden los alumnos. Lo anterior se relaciona con una actividad intelectual compleja que requiere de habilidades intelectuales superiores para la comprensión de la ciencia. La teoría de Piaget, proporciona los fundamentos psicológicos de la comprensión de la ciencia. Piaget dice que los procesos mentales cambian desde el nacimiento hasta la madurez y que la principal habilidad científica que deben desarrollar los estudiantes es la habilidad para formular preguntas pues esto implica desarrollar habilidades para observar, analizar, relacionar lo concreto y lo abstracto, comprender y sintetizar, lo cual ayuda a desarrollar pensamiento concreto, abstracto y crítico por que el estudiante al enfrentarse a la formulación de una pregunta y a la solución de problemas, se verá de pasar de ser oyente a ser lector, a buscar como otros han formulado la pregunta y cuáles respuestas se han dado, reconocer en la lectura valores, estructuras y conceptos, menciona (Woolfok , 2000). También recalca que cada etapa se asocia a un rango de edades y en cada una se observan características específicas.

En el caso del mundo educativo, es fundamental el desarrollo de habilidades cognitivas que permita a los estudiantes independencia al aprender a aprender en forma libre y autorregulada (Camacho, 2008). Esto se puede lograr si se incorporan formalmente en los planes y programas de estudio, los cursos y actividades de aprendizaje suficientes y pertinentes que permitan alcanzar dichos objetivos educativos.

Joyce y Weil (2003) explican la teoría de Piaget, la cual dice que los seres humanos desarrollan niveles de pensamiento cada vez más complejos en estadios bien definidos. Mencionan que cada estadio se caracteriza por la posesión de ciertos conceptos o estructuras intelectuales que Piaget denomina esquemas. En la presente investigación es

importante mencionar que un punto de interés en este aspecto son los adolescentes, cuando ingresan al bachillerato y donde se hacen presentes las operaciones formales caracterizadas por el desarrollo del razonamiento hipòtico-decuctivo.

Ormond (2005), menciona que los procesos cognitivos influyen en el aprendizaje, pero no de manera ùnica, tambièn hay que considerar otras como el medio social en el que se desarrolla el individuo, la capacidad de organizaciòn y la adaptaciòn a la interacciòn verbal.

### *Enseñanza de conceptos*

En los currículos educativos se pueden diferenciar tres tipos principales de contenidos verbales: los datos, los conceptos y los principios: el aprendizaje de las ciencias requiere de muchos datos y hechos concretos, algunos de los cuales deben enseñarse en las aulas, mientras que otros son de conocimiento público. Pero una cosa es tener un dato, conocer algo como un hecho y otra darle sentido o significado. Comprender un dato requiere utilizar conceptos, es decir, relacionar tales datos dentro de una red de significados que explique por qué se producen y que consecuencias tienen. Conocer un dato nos permite en el mejor de los casos, reproducirlo. Los hechos o los datos deben aprenderse literalmente, de un modo reproductivo; no es necesario comprenderlos (Pozo y Gómez, 2004).

Pretender que los alumnos aprendan la ciencia como un conjunto de datos o como un sistema de conceptos implica formas totalmente distintas de orientar la enseñanza de la ciencia y por consiguiente, actividades de enseñanza aprendizaje y evaluación completamente distintas. Ambos tipos de conocimiento verbal pueden considerarse complementarios (Pozo y Gómez, 1998). El aprendizaje de hechos o datos, supone una copia más o menos literal por parte del alumno de modo tal que pueda almacenarla en su memoria. Este proceso de repetición ciega será insuficiente para que el alumno pueda llegar a los conceptos. Una persona adquiere un concepto cuando es capaz de dotar de significado a un material o a una información que se le presenta, esto es cuando

comprende. Para ello ha de ser capaz de establecer relaciones con conocimientos anteriores: El aprendizaje de los hechos se realiza por repetición, al aprendizaje significativo requiere comprensión. Por otra parte, los datos pueden aprenderse de una sola vez, mientras que los conceptos se adquieren de forma gradual, pero mientras los primeros se olvidan rápidamente sin repaso, los segundos sólo se olvidan lentamente (Pozo y Gómez, 1998).

Los mismos autores también recomiendan, evaluar el aprendizaje conceptual con criterios abiertos o flexibles en vez de términos de respuestas correctas e incorrectas. También se requiere que el material de aprendizaje tenga una estructura conceptual explícita, tratando que la terminología y el vocabulario empleado sea novedoso y no sea difícil para el aprendiz. El material debe estar lo suficientemente organizado tanto por el docente como para los alumnos cuyos conocimientos previos y motivación deben tomarse muy en cuenta. Como objetivo en relación a este apartado, en este trabajo se pretende analizar la actuación del docente ante la forma de enseñanza y aprendizaje de los conceptos y la consideración de la reactivación de los aprendizajes previos con el mismo fin.

#### *Solución de problemas (activación de conocimientos previos)*

Según Pozo y Gómez (2004), la resolución de problemas constituye una actividad de aprendizaje fundamental en la enseñanza de las ciencias naturales debido a que se considera uno de los recursos didácticos más utilizados para la adquisición y afianzamiento de los diferentes conocimientos de esta área. Mencionan que es uno de los ejes en los que se centra la evaluación de los cursos de Física y Química y los resultados obtenidos por los estudiantes en esta actividad se utilizan como elementos para inferir juicios acerca de sus conocimientos conceptuales, de los procedimientos y estrategias utilizados para las respuestas a la situación.

El aprendizaje cooperativo se favorece con los puentes cognitivos entre lo que el sujeto ya conoce (que es el nivel de desarrollo real Vygostkiano) y lo que necesita

asimilar para conocer significativamente los nuevos conocimientos (zona de desarrollo próximo que nos lleva al nivel de desarrollo potencial). Estos puentes constituyen lo que denominamos organizadores previo: conceptos, ideas iniciales, material introductorio, que se presenta como marco de referencia de los conceptos y las nuevas relaciones. La integración de los nuevos conocimientos en la estructura cognitiva de quien aprende supone ciertas condiciones: la presencia de ideas previas para relacionar el conocimiento previo con el nuevo y, sobre todo, que sean tomadas en cuenta por el profesor-mediador; la significación potencial del material, es decir un material estructurado lógicamente; y una actitud activa tanto del estudiante para aprender como del profesor para propiciar la construcción de los conocimientos (Pimienta, 2007).

Ausubel (1997) puntualiza que lo fundamental del aprendizaje significativo consiste en que los conocimientos nuevos, expresados simbólicamente de modo no arbitrario ni objetivo se unen con los conocimientos ya existentes en el sujeto en un proceso activo y personal. El autor refiere que lo activo es porque depende de la asimilación deliberada de la tarea de aprendizaje por parte del estudiante, pues en este caso si un estudiante se propone no estudiar, simplemente no lo hará. Y personal porque para cada estudiante el aprendizaje será en grado significativo dependiendo de los recursos cognitivos que cada uno emplee.

### 3. Metodología

En el presente capítulo se aborda la metodología general de investigación. Para ello se presenta el diseño respecto a la investigación elegida, en la que se estudió la influencia del conocimiento y la aptitud del profesor al aplicar el aprendizaje cooperativo para transformar la actitud de un grupo, en el aula de Física dentro del Colegio de Bachilleres. Primero, se presenta el diseño de la investigación, el enfoque y la metodología que se seleccionaron para llevar a cabo el estudio, luego se enlistan las fases que se emprendieron para llevar a cabo la investigación, en seguida se explica el contexto o escenario dónde se efectuó la indagación. Considerando también la población, la muestra y las consideraciones para determinarla; en un siguiente apartado se describen la selección de técnicas e instrumentos que se utilizaron para recoger los datos, su justificación y la descripción del proceso para su elaboración, seguido de los pasos para su aplicación de acuerdo a la técnica seleccionada. Por último se describen los criterios considerados en el análisis y la triangulación de los datos recolectados.

Se hace referencia a las fuentes de consulta y a las técnicas de recolección de datos de forma muy detallada, así como a la forma de aplicación, recolección de datos y los criterios utilizados para su análisis e interpretación.

#### Diseño de la Investigación

En el capítulo 2 se han analizado algunos mecanismos que determinan el éxito del aprendizaje cooperativo y la información que ofrecen algunos estudios o investigaciones relacionadas con la problemática planteada en la presente investigación, donde la principal pretensión es la aplicación de una metodología adecuada, para dar respuesta a la pregunta de investigación:

De acuerdo con Hernández et al (2003) para determinar el enfoque metodológico que se va a utilizar, el investigador debe guiarse por su contexto, la situación de su problema, de los recursos de los que dispone, los objetivos planteados y de su problema de estudio.

De acuerdo con Giroux y Tremblay (2004) es importante definir los conceptos de la investigación de manera operativa con el fin de entender cuales son los términos de observación y medición en la investigación. Esta investigación se fue realizando mediante un procedimiento sistemático partiendo de la pregunta inicial: ¿Cómo influye el conocimiento y la actitud de un profesor al aplicar el aprendizaje cooperativo en el cambio de actitud de un grupo en el aula de Física? Posteriormente, con base en la observación y el análisis de la forma en que se desarrolla el trabajo cooperativo en el grupo sujeto de estudio, en la asignatura de temas selectos de Física y teniendo como responsable al docente, se hizo la vinculación entre la información empírica y el objeto de estudio, así como con el marco teórico construido.

### *Enfoque metodológico*

La presente investigación se desarrolló en base al paradigma cualitativo, por que de acuerdo con (Rodríguez et al, 1996) las investigaciones bajo este paradigma soportan sus estudios en la realidad dentro de su contexto natural, con la finalidad de hacer interpretaciones de los hechos de acuerdo con los significados que tienen para las personas involucradas en determinado estudio. En este caso se describe la realidad que ocurrió en el aula cuando el profesor aplicó la estrategia del aprendizaje cooperativo en base a la experiencia y actitudes que este posee y el cambio de actitud que se genera en el ambiente grupal. Con esta metodología se obtuvieron datos descriptivos de las palabras de las personas escritas y habladas y observaciones que se realizaron de sus conductas (Taylor y Bogdan, 1990).

### *Metodología*

Dentro del enfoque cualitativo el método elegido fue el de estudio de casos, porque de acuerdo con (Stake, 2007) a través de este se puede mejorar la comprensión de casos en particular y obtener mayor claridad sobre un tema o indagar un fenómeno en particular.

De acuerdo a este mismo autor, el estudio de caso que se utilizó fue de tipo instrumental debido a que en este caso se estudió como influye el conocimiento y la actitud de un profesor al aplicar la estrategia de aprendizaje cooperativo en el aula de Física para cambiar la conducta grupal de la clase.

### Fases de la investigación

Para realizar la investigación se consideraron las fases que a continuación se describen:

Se dio inicio con la definición de la línea temática a investigar: Innovación en la enseñanza de las ciencias, una de las varias líneas emitidas por el Claustro de las Maestrías de la Escuela de Graduados en Educación. Para elegir el tema de investigación se realizó un diagnóstico encuestando a los profesores del área de ciencias naturales considerando a la par la situación de cambio que se vive en Sistema Colegio de Bachilleres en el que desde hace poco tiempo atrás se trabaja con planes y programas, apegados a la metodología constructivista de acuerdo a la reforma educativa que dio inicio en agosto de 2006.

El resultado obtenido proporcionó los elementos necesarios para un estudio viable. En seguida se definió el problema de investigación, se elaboraron las preguntas guía que fueron marcando las pautas del estudio. Posteriormente, se estructuraron los objetivos de investigación, lo que se espera hacer y lograr. El paso siguiente fue redactar la justificación de la investigación, a la par se llevó a cabo una revisión de las fuentes de información para la construcción del marco teórico. A partir del sustento obtenido se eligió la metodología de la investigación y se definieron los enfoques, técnicas e instrumentos que se usaron en la recolección de datos. Se realizó el estudio de campo, por último se recolectaron, seleccionaron, organizaron y contrastaron los resultados obtenidos. Se redactaron las conclusiones y recomendaciones para esta etapa de la investigación.

## Contexto o escenario

De acuerdo con Hernández et al, (2006) el escenario donde se recolectaron los datos de la investigación tiene como característica ser un ambiente en el que los principales sujetos de investigación se desenvuelven de manera cotidiana y natural. Para Taylor y Bodgan (1990) el escenario ideal para realizar la investigación por estudio de casos, es aquel en donde el sujeto investigador puede tener acceso fácilmente, puede establecer una buena comunicación con los informantes y tiene acceso a datos que realmente le van a ser de utilidad y van a ayudarlo a cumplir con los objetivos marcados inicialmente en la investigación.

Tomando lo anterior en consideración el escenario elegido fue el Colegio de Bachilleres. Participantes: El lugar puntual para desarrollar la investigación, es el aula del profesor de Física. Esta se encuentra ubicada en un espacio amplio (salón), con suficiente luz y equipada con 45 butacas en más o menos buenas condiciones, un pintarrón y una mesa y una silla para el profesor.

El número de alumnos que atendió el profesor en este grupo fue de 35 con edades entre los 17 y 18 años. Los alumnos de quinto semestre ya cuentan con un mayor poder de adaptación por el tiempo que han pasado en el colegio y ya han tenido la oportunidad de trabajar de diferentes formas con cada uno de los profesores que les imparten las clases, por lo supuestamente que es más fácil trabajar con ellos en equipo que los alumnos de primer semestre.

## Población y muestra

De acuerdo con Hernández et al (2006) para seleccionar una muestra, primero hay que definir nuestra unidad de análisis (personas, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etc.), es decir sobre quién o quiénes se va indagar para recolectar datos, depende siempre del planteamiento del problema.

Posteriormente se delimitó la población, que de acuerdo a (Giroux y Tremblay, 2004) es el conjunto de todos los elementos a los que el investigador se propone aplicar las conclusiones de su estudio. En el presente estudio y de acuerdo con estos autores, la población correspondió a los profesores que imparten las clases del área de ciencias naturales. Por caracterizarse esta investigación de corte cualitativa, el problema se abordó mediante el método de estudio de caso, la muestra es un grupo de personas, eventos sucesos, etc, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia (Hernández, et al 2006, p. 562).

Para el estudio se seleccionó la materia de temas selectos de Física I como parte del plan curricular del área de ciencias naturales y que se imparte en el quinto semestre. Se informó a las autoridades de la institución pidiendo su autorización y apoyo, a los alumnos se les dio a conocer los objetivos del proyecto y beneficios posibles. El estudio se llevó a cabo con la colaboración del Profesor que impartió dicha materia al grupo del turno matutino. Se seleccionó a este profesor porque en el anterior semestre se preparó mediante un diplomado en pedagogía interactiva y se interesó en aplicar una de las nuevas estrategias de aprendizaje estudiadas (en este caso, la estrategia de aprendizaje cooperativo) y darse cuenta como puede influir en su práctica docente y transformar la actitud grupal. Lo anterior según Stake (2007), es un punto muy importante que se debe de tomar en cuenta en la selección de los participantes. Respecto a la elección del grupo, esta se llevó a cabo al azar pues pudo ser cualquiera de los tres grupos de quinto semestre del turno matutino. Para este caso se eligió al grupo 503 del turno matutino, lo que relativamente facilitó el estudio por la coincidencia de horario disponible de la clase observada y el observador.

### Recolección de datos

Las diferentes técnicas de investigación permiten recolectar los datos durante un estudio, es preciso formular un plan para la recolección de datos y este debe incluir las siguientes partes: la definición del caso, la lista de las preguntas de la investigación la identificación de los ayudantes, las fuentes de datos, la distribución del tiempo, los gastos

y el informe previsto (Stake, 2007). El mismo autor menciona las siguientes técnicas, para recoger los datos; análisis de documentos, observaciones, entrevistas, encuestas y notas de campo, mismas que se utilizaron en el presente estudio de investigación., la decisión de utilizar dichas técnicas se realizó con base en los objetivos y a las preguntas de investigación, además también se utilizó el microanálisis para este trabajo.

El enfoque cualitativo se basa en la recolección de datos no estandarizados, es decir no se efectúa una medición numérica, por consecuencia no es un análisis estadístico. “La recolección de los datos consiste en recoger las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos)”. En este trabajo se pretendió recabar cuestiones generales y abiertas, datos a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, además de visual con la finalidad de describirlos y analizarlos y convertirlos en temas. Los datos cualitativos se define los como descripciones detalladas de situaciones, eventos personas interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones. En conclusión la finalidad del análisis de datos es comprender a las personas y sus contextos, como en este caso que se pretendió comprender la influencia de las aptitudes y actitudes del profesor de Física al aplicar una nueva estrategia de aprendizaje y su relación con el cambio de la conducta grupal (Hernández et al, 2006, p.8).

#### Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos en el presente estudio, se seleccionaron, técnicas e instrumentos como: la observación, la entrevista abierta y estructurada, la encuesta, el análisis de documentos y el microanálisis. La observación es un elemento fundamental de todo elemento investigativo y de acuerdo a (Puente, 2001) la investigación de campo es el recurso principal de la observación descriptiva, realizándose en el lugar donde ocurren los hechos o fenómenos que se están investigando. También permite obtener información sobre un fenómeno o acontecimiento (Rodríguez et al, 1996). En este estudio se utilizó la observación en la clase de Temas Selectos de Física I, para observar las habilidades del docente en la aplicación de la estrategia de aprendizaje cooperativo y su influencia en la

conducta grupal, en el logro de la interdependencia positiva, el inicio, desarrollo y cierre de clase, las evaluaciones y las interacciones que se presentaron entre alumno-alumno y alumno-docente.

La entrevista y la observación de acuerdo con Giroux y Tremblay (2004), tienen en común proporcionar al entrevistado una gran libertad de expresión, elegir sus palabras y decidir sus actos. En el caso de la entrevista su propósito es indagar más acerca de los determinantes de un fenómeno y pone por lo menos en relación a dos personas, el entrevistado y el entrevistador. Al respecto Rodríguez et al (1996) mencionan que la entrevista, es una técnica donde el informador requiere información de los informantes para recopilar datos relacionados con un problema determinado. Presentan diferentes tipos de entrevistas como son: la entrevista estructurada, entrevista en profundidad y entrevista en grupo entre otras.

La entrevista a profundidad, se realiza cara a cara entre el entrevistador y el entrevistado, teniendo como propósito tener las perspectivas de los informantes respecto de sus vidas, sus experiencias o situaciones. En este caso la entrevista a profundidad se aplicó con la finalidad de conocer las características personales y particulares del profesor, los conocimientos o aptitudes que tiene respecto al aprendizaje cooperativo, y por qué de su elección para influenciar la conducta grupal en la clase de Temas Selectos de Física. También se utilizó con la finalidad de que el profesor describiera su aula físicamente, el ambiente de clase que se logra, la interacción que alcanza a percibir entre los alumnos de su clase, así como para obtener información sobre su experiencia docente.

La encuesta de acuerdo con (Quiroz, 2003) responde a la necesidad de un instrumento que permite la recuperación de datos mediante las respuestas, de los denominados sujetos encuestados, se utiliza sólo para recolectar datos sobre lo que piensa un número de individuos de un determinado grupo sobre un determinado tema, se seleccionó la encuesta porque se puede obtener información de un número importante de alumnos en poco tiempo, pretendiendo capturar información que permite describir algunos aspectos o características (habilidades, opiniones, actitudes, creencias y/o

conocimientos) de la experiencia de los alumnos respecto al aprendizaje y enseñanza de la Física. En este trabajo de investigación se usó la encuesta CLASS-Física con la finalidad de estudiar cuales son las creencias y actitudes de los alumnos hacia la enseñanza de la Física.

Se trata de un instrumento diseñado para estudiar las actitudes de aprendizaje de las ciencias, medir las creencias de los estudiantes sobre la física y su aprendizaje. El instrumento está validado y presenta una gran confiabilidad en base a un sinnúmero de entrevistas, estudios y extenso análisis estadístico. El instrumento fue escrito con declaraciones claras y concisas convenientes para el uso en una amplia variedad de cursos de física. La encuesta ha sido fácilmente utilizada en numerosos y diferentes cursos, los resultados obtenidos sirvieron para la contrastación con los resultados de otros instrumentos y sobre todos para conocer si hay algún cambio de actitud o creencia en los alumnos y profesor del grupo mencionado sobre la enseñanza de la Física después de aplicar la estrategia del aprendizaje cooperativo.

Respecto al análisis de documentos Stake (2007) menciona que sirven generalmente como sustitutos de registro de actividades, que el observador no puede observar directamente, estos registros pueden resultar como observadores más expertos que el propio investigador. Por su parte Hernández et al (2006), p. 614, explican que “el análisis de datos, le sirven al investigador cualitativo, para conocer las características y antecedentes de un ambiente, las experiencia, vivencias o situaciones y su funcionamiento cotidiano”. En este ámbito se analizaron los siguientes documentos: Documentos del diplomado de “didáctica interactiva” que cursó el profesor, los programas de la materia de Temas Selectos de Física I, la planeación didáctica del profesor, el plan de clase del profesor, la lista de cotejo, productos realizados por los alumnos del grupo observado (503), autoevaluación y coevaluación por parte de los alumnos, lo anterior con el propósito de analizar si hay congruencia entre los contenidos, objetivos, estrategias de enseñanza aprendizaje, actividades y la evaluación utilizada por el profesor.

El microanálisis es un paso importante en la construcción de la teoría, señalan (Strauss y Corbin, 2002) por medio del escrutinio cuidadoso de datos línea por línea, con el fin de descubrir nuevos conceptos y relaciones de una manera novedosa. Al respecto Mejía (1999) menciona que el microanálisis permite la entrada para identificar procesos cognitivos mediante una unidad de análisis, más compleja pero a la par más accesible que el pensamiento únicamente. En este caso esa unidad de análisis es el escenario donde se lleva a cabo la actividad, el conjunto de interacciones, actitudes y expresiones verbales y no verbales. Ese instrumento de acuerdo a la misma autora ayuda a proporcionar datos como: Generalidades sobre el contexto histórico cultural en que ocurre la actividad, descripción específica de la situación y descripción de acciones e interacciones incluyendo diálogos o cualquier tipo de expresión verbal como movimientos, posturas gestos, expresión de ojos; actitudes modos, tonos.

Para recabar los datos por este método se utilizó la videograbación, ya que permitió al observador volver a repetir el momento, en fechas posteriores y cuantas veces juzgue conveniente. Específicamente en este estudio se utilizó para observar las aptitudes y actitudes del profesor de Física cuando aplica de forma innovadora en su clase la estrategia del aprendizaje cooperativo con la finalidad de cambiar conductas grupales. Esperando observar ese lenguaje no verbal que mencionan los autores antes citados además de las interacciones, emociones como la motivación y el interés que pueda provocar la nueva estrategia en clase.

#### Procedimiento para la recolección de datos

Se llevó a cabo la recolección de datos en dos etapas, en la primera se diagnosticó las condiciones de la situación y en la segunda se realizó un estudio de campo para responder a las preguntas de investigación tratando de cumplir y dar respuesta a los objetivos planteados como lo aconseja (Stake, 2007). Para cubrir la primera parte se aplicó una encuesta a los 8 profesores que en el presente semestre imparten clase de ciencias naturales (apéndice 1); también se aplicó una encuesta a 70 alumnos de quinto semestre para complementar la información diagnóstica y saber sus percepciones sobre

como los profesores llevan a cabo la metodología constructivista y si dentro de esta metodología aplican la estrategia cooperativa (apéndice B).

De acuerdo con Hernández et al (2006) para cualquier investigación de corte cualitativa, como esta, el objetivo es obtener datos de personas, contextos o situaciones a profundidad, en los propios lenguajes de cada uno de ellos. El interés de este estudio se enfocó en conocer las habilidades cognitivas y actitudinales que muestran los docentes cuando implementan la estrategia del aprendizaje cooperativo en la clase de Física, observando a la par conductas que se generaron en el grupo en el desarrollo del proceso; fue por lo tanto importante, observar las interacciones entre alumno-alumnos y alumno docente, así como las emociones, motivaciones y muestras de interés que mostraron los involucrados.

La segunda parte de la investigación, consiste en el trabajo de campo donde se pretenden los siguientes pasos:

1. Análisis de documentos por medio de una guía (apéndice E) para estudiar documentos como: la actualización del docente, la planeación didáctica de la asignatura, en este caso el de temas selectos de Física I, programa de estudio de la asignatura, planeación de clase, cuadernos de los estudiantes, listas de cotejo y productos que realizaron los alumnos.
2. La entrevista a profundidad, (apéndice C) se realizó para indagar que piensa el profesor sobre la situación educativa de la enseñanza de las ciencias en específico de la asignatura de Temas selectos de Física I, además de buscar información sobre las aptitudes y actitudes que el profesor desarrolla en la clase ya mencionada.
3. Observación de la clase del profesor (apéndice F) con la finalidad de explorar los resultados que obtiene el profesor al aplicar en su clase de Temas Selectos de Física I la estrategia del aprendizaje cooperativo. Se realizaron 2 visitas por semana para observar los roles tanto del alumno como del profesor.

4. Análisis de trabajos de los alumnos (apéndice E) con la finalidad de buscar la información necesaria que nos ayude a vincular o a realizar un análisis de los trabajos que realizaron los alumnos en la clases, contenidos desarrollados, orden, organización, si integran los conceptos teóricos, si demuestran construcción del conocimiento, y de mucha importancia es observar si hay relación entre los resultados de dichos trabajos con los contenidos y objetivos predeterminados.
5. De las visitas realizadas (apéndice F) se consideraron algunas para llevar a cabo observaciones para recoger impresiones sobre la interdependencia positiva en los equipos de la clase, para lo que se elaboro un registro de lo observado. La intención de este instrumento es ver si el equipo logra trabajar de tal forma que cada uno de lo integrantes participen para ayudar a participar a los otros integrantes, si lo hacen con responsabilidad y autonomía y si cada alumno adquirió los conocimientos de acuerdo a las metas que estableció el profesor, si es que así ocurrió.
6. El instrumento anterior (apéndice F), también se utilizó en varias ocasiones para buscar información que tenga que ver con los criterios de evaluación e instrumentos de evaluación planteada por el profesor en su clase cooperativa la entrevista a profundidad para observar las aptitudes y actitudes del docente visitas a la clase, observación por medio de una guía de observación y se llevará a cabo el microanálisis a través del video.
7. Por medio del video se observó más detalladamente la interacción entre los alumnos y entre docente-alumno en la clase de Temas Selectos de Física del profesor. Se llevó a cabo un microanálisis de una situación de aprendizaje, considerando la información que se recogió durante varias sesiones en base a una guía de observación (apéndice G), con la pretensión de analizar aspectos como: Diálogos, o cualquier tipo de expresión verbal; expresiones no verbales (movimientos, posturas, gestos, expresión de ojos); actitudes, modos, tonos.
8. Se aplicó una encuesta (apéndice H) a los 35 alumnos para buscar información sobre la motivación e interés de los alumnos después de la aplicación de la estrategia cooperativa

en la clase del Temas selectos de Física I, que imparte el profesor, lo anterior con la finalidad de dar respuesta a la pregunta de cómo el profesor influye en el cambio de la conducta grupal al aplicar el aprendizaje cooperativo.

9. Finalmente se aplicó la encuesta CLASS-Física (apéndice I), al comienzo y final de la investigación, para recoger impresiones del profesor y de los alumnos sobre las creencias y actitudes en la enseñanza de la Física y si estas se modifican después de trabajar con el aprendizaje cooperativo.

#### Análisis de los datos y triangulación

Los autores Rodríguez et al, (1996) mencionan que después de la recogida de datos es necesario transcribirlos y analizarlos, para esto hay que entender en que consiste el análisis de datos a lo que como un conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones, comprobaciones que se realizan sobre los datos con el fin de extraer significados sobresalientes en relación a un problema de investigación.

Para la presente investigación y de acuerdo con lo que aconsejan Taylor y Bogdan (1990), se realizó en tres etapas, la primera clasificada como fase de descubrimiento en progreso, se identificaron los temas y se desarrollaron los conceptos y propósitos. En la segunda etapa se llevó a cabo una codificación de los datos obtenidos, se refinaron y se ajustaron a las ideas. Finalmente en la tercera etapa se comprendieron los datos en su contexto.

En la etapa de descubrimiento, lo primero fue reunir todas las notas de campo, documentos, videos a los que se dio lectura detenidamente, se desarrollaron esquemas de clasificación para identificar y desarrollar conceptos y teorías. También se consideró nuevamente la lectura del material bibliográfico y el contenido del marco teórico que inicialmente se construyó con el propósito de considerar la línea de investigación de los autores consultados para no perder de vista el propio tal, como lo aconsejan los mismos autores.

En la segunda etapa de codificación, lo primero fue buscar las categorías de codificación, para codificar todos los datos y ordenarlos en las diferentes categorías, consecuentemente se llevó a cabo una refinación de los datos y finalmente se interpretaron y se evaluaron de acuerdo a su acomodo en categorías. Para este trabajo se establecieron las categorías e indicadores que resultaron del tema de interés: ¿Cómo influye el conocimiento y la actitud del profesor para aplicar el aprendizaje cooperativo en la transformación de la conducta grupal en la clase de Temas Selectos Física I?, se tomaron en cuenta también los objetivos y las preguntas de investigación que surgieron del tema de estudio.

#### Categoría 1. Formación docente

Indicadores:

Perfil del docente

Contenidos de la unidad

Objetivos

Estrategias de enseñanza aprendizaje

Actividades

Evaluación

#### Categoría 2. La clase Cooperativa

Indicadores:

Rol del docente

Interdependencia positiva

Motivación e interés, actitudes y creencias

Cierre de la clase

Categoría 3. La evaluación de los aprendizajes en la clase cooperativa

Indicadores:

Evaluación diagnóstica

Evaluación basada en el desempeño

Autoevaluación y coevaluación

A partir de los instrumentos aplicados al universo se procedió a la transcripción de los datos, cuidando de anotar directamente las contestaciones dadas durante la entrevista, subrayando según fueron las respuestas; se concentró todo en un cuadro diseñado por las necesidades propias de la investigadora y de ahí se tomaron los elementos más sobresalientes para vaciarlos al formato del cuadro de triple entrada que fue diseñado de acuerdo a las categorías de análisis resultantes, indicadores, instrumentos y fuentes definidos por la investigadora, para triangular la información obteniendo un panorama general de las condiciones reales para emitir alternativas de solución.

## 4. Análisis de Resultados

En el presente capítulo se describen los resultados generados por cada instrumento para este trabajo de investigación, realizado en el Colegio de Bachilleres, acerca de cómo influye las aptitudes y actitudes de un profesor al aplicar la estrategia del aprendizaje cooperativo en el curso Física I, impartido a 35 alumnos del grupo 503 del turno matutino.

El capítulo está estructurado por dos apartados: el primero corresponde al análisis descriptivo de los resultados de las habilidades que tiene el profesor para trabajar la estrategia del aprendizaje cooperativo en su clase de Física, los resultados acerca del interés y motivación que genera el uso de dicha estrategia y la información que se obtuvo de la interacción alumno- alumno y alumno- profesor cuando se intenta aplicar el aprendizaje cooperativo.

En el segundo apartado se describe el análisis de los resultados con respecto a las categorías que se encontraron después de manipular y ordenar los datos, las cuales se utilizaron para organizar conceptualmente los datos y presentar la información más importante y significativa.

De este modo los resultados se muestran de acuerdo a la formación del docente, la clase cooperativa y la evaluación, estas categorías se desglosan cada una en una serie de indicadores relacionados que complementan y facilitan la comprensión y significado de los resultados.

### Análisis descriptivo

La definición del término análisis según el diccionario de la (Real Academia Española 2001), es la “distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos”, en el mismo sentido (Giroux y Tremblay, 2004) mencionan que se trata de “la cuarta sección del informe de una investigación en la que el investigador examina las particularidades del conjunto de los datos reunidos, establece las relaciones con los datos de investigaciones anteriores mencionadas en la sección problemática y a la luz de las nuevas informaciones que ha reunido, realiza una mirada

crítica sobre el conjunto de las explicaciones que ofrece en la documentación”. A continuación se presenta el análisis y al final se presentan las conclusiones

En el análisis descriptivo de los datos que se muestran a continuación, para explicar la influencia de las aptitudes y actitudes del en la aplicación del aprendizaje cooperativo para el cambio de conducta de la clase de TSF I, fue necesario, como señalan los autores antes mencionados, examinar las particularidades del conjunto de datos reunidos y establecer relaciones con los datos encontrados y considerados en investigaciones anteriores. La distinción y separación de los datos en temas también sirvió para reducirlos y de esta manera obtener de ellos significados importantes que ayudaron a generar conocimientos, para responder a la pregunta general de investigación y a las preguntas subordinadas, además de establecer la relación existente entre los resultados y los objetivos propuestos en la investigación.

Los resultados de los diversos instrumentos aplicados durante la investigación cualitativa se presentan a continuación, para que a su posterior análisis se puedan establecer las conclusiones de la investigación y los temas que se encontraron para hacer el análisis descriptivo de esta sección y que ayudan a resolver las preguntas de investigación son los siguientes: formación y habilidades docentes para trabajar con el aprendizaje cooperativo, interés y motivación que genera el uso de dicha estrategia en la clase de TSF I, interacciones alumno-alumno y alumno-profesor.

#### Formación y habilidades del docente

De acuerdo con la (Vicerrectoría Académica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2009) menciona que una estrategia didáctica se entiende como el “conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza que tienen por objeto alcanzar los objetivos de aprendizaje”. Tanto la formación y habilidades docentes como el rol del docente juegan un papel muy importante, para que las técnicas de aprendizaje se lleven a cabo adecuadamente y para que con suficiente éxito los objetivos del aprendizaje cooperativo se logren.

Las habilidades que debe tener el docente, para aplicar el aprendizaje cooperativo con éxito, de acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (1999), son orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus alumnos, a los que debe proporcionar ayuda pedagógica ajustada a su competencia. Al respecto Collazos y Mendoza (2006), opinan que el docente debe de ser un buen comunicador, motivador, orientador, facilitador e instructor. Analizar la formación del docente y las habilidades que tiene, así como los roles que debe cumplir para lograr que el alumno aprenda cooperando es una de las prioridades de este estudio, por lo que a continuación se explican los resultados obtenidos.

Al investigar sobre la formación y habilidades que tiene el docente y cuáles adquiere y desarrolla a medida que va integrando el aprendizaje cooperativo en la clase, se encontró en el análisis de los documentos (apéndice A), que el profesor, en una primera entrevista abierta, explica de forma breve y clara como llegó la idea y la decisión de cambiar la forma de impartir su práctica docente. Dentro de la información que el profesor vierte menciona que a su consideración la práctica docente que desarrollaba antes de decidir un cambio epistemológico, metodológico y actitudinal, era de corte tradicional, ya que las estrategias de enseñanza aprendizaje que aplicaba estaban basadas cien por ciento en la participación del docente, pues tenía la idea de que el maestro era el que transmitía sus conocimientos y los alumnos se dedicaban a recibirlos y sólo los complementaba con algunas investigaciones o prácticas.

La evaluación estaba fundamentada en instrumentos cuantitativos con un alto porcentaje en la prueba objetiva, los niveles de aprobación por asignatura eran variables, sin embargo de manera general no eran satisfactorios, ubicándolos entre el 60 y 80 por ciento de quienes terminaba el semestre. Menciona lo común que es observar a alumnos desmotivados en las clases y con una actitud de desgano o enfado. Regularmente empleaba un sólo estilo de enseñanza dirigido a alumnos vivales o auditivos, también frecuentemente regañaba a los alumnos e incluso los ponía en evidencia ante el grupo por su falta de actividad.

El cambio menciona el profesor: “comenzó a partir de algunos cursos de actualización sobre la metodología constructivista que se impartieron en el Colegio de Bachilleres Institución en la que trabaja consecutivamente tuvo la oportunidad de ser invitado a un diplomado de “didáctica interactiva” impartido de la Universidad del Valle de Atemajac plantel Zamora UNIVA y cuyo propósito fue presentar ante los maestros y alumnos los fundamentos teóricos y las políticas que han de tomarse en cuenta para lograr la meta: educar a través de una pedagogía crítica, propositiva, responsable y creativa que permita formar profesionales en un caminar continuo hacia nuevas formas de conocimiento y así prestar a la sociedad un servicio de calidad”

Lo anterior coincide con lo ocurrido en la última década, pues la investigación en la enseñanza de la Física ha avanzado enormemente y se ha consolidado como una importante rama del saber. Los profesores se enfrentan a una importante tarea pues, al comprender las dificultades a las que se enfrentan los estudiantes al acercarse a la ciencia, tienen que presentar alternativas y desarrollar métodos de enseñanza que proporcionen bases más sólidas y que, entre otras cosas, eviten que los alumnos adopten una actitud pasiva y de desmotivación. En el caso del profesor de Física, presenta las características que a continuación enuncian los autores consultados:

Benito y Cruz (2005) mencionan que el profesor debe tener la suficiente confianza para guiar el trabajo en el aula en donde el papel del alumno debe de ser activo. Cuando el profesor decide incorporar el aprendizaje cooperativo adquiere también el compromiso de asumir en mayor medida el papel de guía, desarrollar actividades de acompañamiento del trabajo grupal. Su nuevo papel supone un sutil equilibrio entre confiar en que los alumnos realmente se van a responsabilizar de su propio proceso de aprendizaje y realizar la función de guía interviniendo cuando realmente sea necesario, para reconducir el proceso.

Al respecto Furió y Carnicer (2002) mencionan que el cambio didáctico que pueda darse en un profesor va a depender fundamentalmente de la epistemología personal

docente, el docente debe tener una actitud investigativa hacia los problemas del aula, esto facilitará el cambio epistemológico, se mejorarán sus enseñanzas (cambio metodológico) y también aumentarán sus expectativas de desarrollo profesional.

De acuerdo con Collazos y Mendoza (2006) el profesor debe de cumplir nuevos roles siendo otras las características de este en el aprendizaje cooperativo, pues ahora debe de ser diseñador instruccional, mediador cognitivo, e instructor. de acuerdo con (León, 2002) el aprendizaje cooperativo requiere por parte del docente invertir tiempo suficiente para lograr una programación cuidadosa, que le permita llevar a cabo intervenciones a lo largo del proceso, además de considerar un análisis posterior al trabajo grupal, y respecto a la planificación, supone que el profesor debe de ser capaz de tomar decisiones sobre las tareas, la composición del grupo el número de miembros y, sobre todo tomar decisiones que tienen relación con la evaluación y el entrenamiento previo de los alumnos en habilidades grupales y cooperativas. El profesor también debe intervenir cuando considere que su acción puede ayudar a resolver situaciones que escapen a las habilidades de los miembros del grupo.

En el análisis de documentos también se encontró (apéndice E), que el programa de Física I (SEP, DGB, 2006), menciona en la fundamentación:

El enfoque metodológico que sigue el programa corresponde al modelo educativo centrado en el aprendizaje cuya metodología para la enseñanza y el aprendizaje, sirven al docente como guía para planear sus sesiones de clase en función del proceso de aprendizaje del estudiante, que se concibe en el nivel de planeación y evalúa y retroalimenta en su puesta en acción. La metodología que se propone consiste en privilegiar la construcción permanente y sistemática del aprendizaje por parte del alumno, donde el docente sea el que propicie los escenarios que faciliten dicha construcción.

Esta metodología establece que la función del docente, de acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (1999), como mediador entre los alumnos que aprenden y el

contenido de enseñanza implica, que el docente tenga destrezas de: comunicador, orientador, facilitador, motivador e instructor. En este aspecto la forma de pensar del profesor coincide con las características antes mencionadas, pues en la entrevista, menciona lo siguiente con respecto a este punto:

En principio, el rol del docente cambia por uno más humano, más sensible, debe de conocer la dinámica del grupo, conocer las situaciones psicosociales, emocionales, económicas culturales, etc. El profesor debe de ser un buen motivador, dejar de ser una autoridad tradicional, debe tener conocimientos de: dinámica de grupos, habilidad para conducir amigablemente al grupo, ser buen observador, buen comunicador, ser justo y saber los contenidos de la materia que imparte (apéndice C).

Tanto en la observación de clase (apéndice F), como en el microanálisis de una situación de aprendizaje (apéndice G), ofrecen información respecto a este punto, en lo siguiente: el profesor desarrolló la habilidad de comunicador ya que en diez de las diez clases observadas el profesor explicó a los alumnos del grupo de manera muy precisa, de que se trata, cómo se lleva a cabo, y cuales son las características principales del aprendizaje cooperativo. También dio instrucciones acerca de lo que cada equipo tiene que hacer, cómo, cuando y por qué, aunque hay que señalar que no explicó su papel como mediador. Por ejemplo en una de las clases de la *unidad I estática*, en donde se revisó el tema de *vectores tipos*, el profesor utilizó dos técnicas: encuentro entre amigos (véase figura 1), y carrusel escrito, este comenzó diciendo en que consistían, enseguida escribió en el pizarrón los pasos de cada una y dio una explicación de éstos. A continuación mencionó que el encuentro entre amigos es aprender de los demás y el del carrusel escrito es escribir ideas y generar creatividad, también asignó el tiempo para cada técnica, para la primera dio 10 minutos y para la segunda 20 minutos, por último estableció las metas de manera verbal. Para el trabajo de encuentro entre amigos la meta es intercambiar ideas y opiniones del tema de *vectores tipo*, el cual ya habían investigado los alumnos en la clase anterior; la meta para el trabajo con el carrusel escrito fue generar una oración escrita acerca del mismo tema con la cooperación de los cinco integrantes del equipo.

Se observó (apéndice F) en esta clase y en otras dónde se trabajó con el aprendizaje cooperativo que el profesor no asignó roles a los alumnos, sólo les dijo que formaran equipos de 5 o 6 integrantes y los alumnos eligieron entre ellos a los miembros de los diferentes equipos (véase figura 2). Se pudo observar que tampoco se distribuyó a los equipos en el espacio del aula, cada equipo se ubicó de manera aleatoria. De acuerdo con Johnson, Johnson y Holubec (2006), existen diferentes maneras de ubicar a los alumnos, una de ellas se muestra en la figura 3. Se puede concluir que el rol del instructor en este caso el profesor estableció metas con respecto a lo social y en lo académico, pero no proporcionó los objetivos temáticos en forma verbal y/o escrita. Con respecto a la asignación de: roles a los alumnos y lugares a los equipos en el aula, no se realizó en ninguna de las sesiones que se observaron.

La habilidad para orientar también se observó en clase, puesto que se vio al maestro proporcionar ayuda a cada uno de los equipos según su necesidad (véase figura 4), esta habilidad también se observó en todas las demás clases observadas.

En cuanto a la habilidad para facilitar el trabajo en equipo, esta se dio en algunas ocasiones (apéndice G), por ejemplo En la clase que se ha mencionado a lo largo de este apartado, el docente no monitoreó el trabajo de los equipos, si resuelve sus dudas, pero no pone atención acerca de que los alumnos no están trabajando en los diferentes equipos, tampoco realizó una evaluación de la funcionalidad de los equipos en cuanto al conocimiento que están generando a lo largo de la actividad, ya que al final de la clase referida los alumnos leen las oraciones que construyeron en equipo acerca del tema, que en este caso fue *vectores tipo*, hubo equipos que confundieron los conceptos porque no les quedaron claros, él maestro se percató de algunos errores en la construcción de las oraciones que construyeron y dijo: “por ahora no vamos a juzgar si los términos de las expresiones que construyeron son correctos, lo que importa es la creatividad con la que escribieron sus oraciones, después voy a aclarar los conceptos y a despejar las dudas”, no lo hizo en esta clase ni en ninguna de las que se observaron. Sin embargo en las clases donde el profesor trató el tema de *máquinas simples* estableció las condiciones para que los alumnos participaran de manera eficiente: desarrolló la clase guiando una lectura y

comentada sobre la importancia de las máquinas simples y sus ventajas mecánicas relacionando contextos de la vida cotidiana, posteriormente subrayó los progresos y deficiencias de los equipos. Se concluye que en la clase el docente escuchó con atención las intervenciones de los alumnos, si embargo, se encontró que no favoreció la participación de todos los integrantes del equipo. No monitoreó, constantemente el trabajo de grupo, no proporcionó una conclusión a la clase, ni evaluó la funcionalidad del equipo. En cuanto a la motivación al grupo, si se observó en las clases cuando se intentó trabajar de manera cooperativa con los estudiantes.

#### Motivación, interés, actitudes y creencias de los alumnos

Según Pozo y Gómez (2004) la motivación es uno de los problemas principales que enfrenta el aprendizaje de las ciencias, pues es común que los profesores de ciencias digan de sus alumnos que no están interesados en la ciencia y que no quieren esforzarse ni estudiar, lo cual es cierto, ya que la motivación es uno de los problemas más graves del aprendizaje en casi todas las áreas, no sólo en las ciencias. Estos autores proponen que para lograr la motivación de los alumnos en las clases de ciencias es necesario diseñar situaciones de aprendizaje que despierten el interés de los estudiantes, que generen actitudes científicas y que creen motivos para que los estudiantes acepten estudiar ciencias. Una manera sería que las estrategias didácticas para la motivación, se basaran en analizar temas de actualidad, referentes a problemas ambientales o problemas que tengan que ver con la energía a nivel nacional e internacional, por medio del trabajo cooperativo, la autonomía y la participación activa de los alumnos.

A continuación se presentan los resultados de la encuesta (CLASS) en el curso de Temas Selectos de Física al grupo 503 del Colegio de Bachilleres Plantel Zamora que tuvo como objetivo estudiar las actitudes de aprendizaje y las creencias en el aprendizaje de la física. Los resultados obtenidos se interpretaron tomando como punto de comparación los resultados que ofrece el instrumento (CLASS) de acuerdo con las respuestas de los expertos de Colorado para las actitudes de aprendizaje de la ciencia (véase tabla 2)

Tabla 2.

*Comparación de porcentajes obtenidos de acuerdo/ desacuerdo entre las respuestas de los expertos de Colorado, (Adams et al, 2006), sobre las actitudes de aprendizaje de las ciencias y los alumnos encuestados en el presente estudio.*

Categoría (CLASS)	Respuesta expertos	Respuesta alumnos encuestados
Conexión con el mundo	72.00%	62.0%
Interés personal	67.00%	64.5%
Esfuerzo	73.00%	70.0%
Conexiones conceptuales	63.00%	59.0%
Comprensión y aplicación de conceptos	53.00%	51.0%
Solución de problemas	71.00%	50.0%
Confianza para resolver problemas	73.00%	51.0%
Solución de problemas complejos	61.00%	42.5%

*Categoría conexión con el mundo*

Para la categoría de conexión con el mundo real a los encuestados se les preguntó que si aprender física cambia sus ideas acerca de cómo funcionan las cosas (pregunta 27), si las habilidades de razonamiento que utilizó para entender física son útiles para su vida diaria (pregunta 29), lo que se experimenta en física tiene poca relación con la que se experimenta en la realidad (pregunta 34) y finalmente si relaciona sus experiencias personales con los temas que está aprendiendo (pregunta 36), encontrando un 63% de respuestas favorables que en comparación con el 72% que presentan las respuestas de los expertos concluyendo que los alumnos encuestados consideran que las ideas que aprenden en la clase de física son adecuadas y útiles en una amplia variedad de contextos reales. En los resultados del postest se obtuvo el mismo resultado que en el pretest.

### *Categoría Interés personal*

Para esta categoría se consideraron preguntas cómo si se piensa en la física involucrada en la vida diaria (pregunta 3), si se estudia física sólo por aprender aspectos que le serán útiles en la vida fuera de la escuela, si el profesor no explica bien no se puede aprender física (pregunta 11), si se disfruta resolviendo problemas de física (pregunta 24) y si las habilidades de razonamiento utilizadas para entender física son útiles en su vida diaria, encontrando un 62% de respuestas favorables en el pretest y postest, mientras que en los resultados de los expertos se tiene un 67% de respuestas favorables. Los resultados indican que los alumnos están de acuerdo que la física tiene una gran relación con la vida diaria siendo muchos de los aspectos que se aprenden muy útiles para la vida fuera de la escuela además de cada persona puede aprender física de acuerdo a sus intereses.

### *Categoría esfuerzo*

En esta categoría donde se estudia el esfuerzo que el estudiante realiza por utilizar los recursos disponibles para darle sentido a lo que aprende en física se encuentra un promedio del 70% de respuestas favorables tanto en el pre como en el postest, mientras que en el porcentaje presentado por (Adams, At al., 2006) de la Universidad de colorado reporta el 73%. Los encuestados respondieron que para ellos es importante haber entendido las fórmulas antes de ser utilizadas para responder un problema y un porcentaje muy bajo contestó desfavorablemente (9%) que no puede aprender física si el profesor no explica bien, lo que indica que los estudiantes están dispuestos a esforzarse y a tratar de relacionar la nueva información con la que ya conocen en lugar de memorizarla.

### *Categoría conexiones conceptuales, comprensión y aplicación de conceptos*

Estas dos categorías se encuentran directamente relacionadas y están estructuradas por 5 y 6 preguntas respectivamente que hacen hincapié en preguntas como “un problema grande para aprender física es tener que memorizar todo la información que necesito saber, los resultados obtenidos muestran como un 57% en el pre y en el postest contestaron desfavorablemente lo que indica que los estudiantes encuestados piensan que

es importante tener que memorizar toda la información para poder aprender física. Un porcentaje pequeño 14% en el pre y 13% en el postest mencionan que no es importante. Otras preguntas tomadas en cuenta para estas categorías son las que a continuación se indican: en la (pregunta 5) después de estudiar un tema en física, y que creo entenderlo, tengo dificultades para resolver problemas del mismo tema, los alumnos encuestados en 44% en el pre y 34% en el post se inclinaron por una respuesta neutral lo que indica que tienen problemas para contestar, no tienen una idea clara o tienen creencias contradictorias. La (pregunta 6) que habla sobre si el conocimiento de la física está formada por muchos temas que no tienen relación, fue contestada favorablemente con un 68% y 67% en pre y postest respectivamente lo que indica que los alumnos tienen claro que los temas de física tienen relación. En el caso de la (pregunta 8) cuando resuelvo un problema de física, localizo una ecuación que tenga las variables dadas en el problema y substituyo los valores, los alumnos contestaron favorablemente, pues tanto en el pre como en el post 74% los alumnos indican que si hay comprensión de conceptos de tal forma que los pueden identificar en una ecuación y los pueden aplicar. En la (pregunta 13) estudio física para aprender aspectos que me serán útiles en la vida fuera de la escuela las respuestas también se clasifican como favorables puesto que los alumnos en el pre y en el post con un 63% dicen que estudian física para aprender aspectos que están relacionados con su vida fuera de la escuela, lo que indica que los alumnos si muestran conexiones conceptuales. La (pregunta 21) si quiero aplicar un método usado para resolver un problema de física en otro problema, el problema nuevo debe ser similar, la responden desfavorablemente pues en un 54% los alumnos piensan que sólo podrán resolver problemas por un método ya conocido lo que indica que falta más reforzamiento de conceptos y desarrollar más habilidad para solucionar problemas. En la (pregunta 20) si no recuerdo una ecuación particular necesaria para resolver un problema en un examen, no tendré ninguna forma (¡legal!) para obtenerla se clasifica como favorable aunque en un porcentaje bajo 38% los alumnos se inclinan por pensar de forma honesta y reconocer que si no se recuerdan los conceptos o fórmulas necesarias para la solución de problemas estos no se resolverán lo que indica que falta una mayor comprensión de conceptos. La (pregunta 30) menciona que detenerse mucho tiempo para tratar de entender de donde

vienen las fórmulas matemáticas es un desperdicio, la responden desfavorablemente con un 64% los alumnos piensan que detenerse mucho a ver de donde vienen las fórmulas es un desperdicio lo que indica que no hay disposición a llevar a cabo un esfuerzo y hace falta mayor conexión de conceptos. Para la (pregunta 40) si me atoro en un problema de física, en mi primer intento, trato de resolverlo buscando un procedimiento diferente los alumnos piensan en un 48% que si llegan a atorarse en la solución de un problema hay otras formas que les pueden ayudar a resolverlos lo que indica favorablemente que están seguros de los conceptos y su aplicación en la solución de los problemas lo que les da confianza para intentar con otras formas o métodos.

Para las categorías mencionadas se encuentra un promedio de 55% en el pre y 56% en el postest, no es un porcentaje muy alto pero de acuerdo al porcentaje de los expertos que es de 53% en conexión de conceptos y de un 71% en comprensión y aplicación de conceptos (Adams et al, 2006). Se puede concluir que los alumnos encuestados del grupo 503 de la clase de temas selectos de física si muestran una conexión comprensión y aplicación de conceptos.

*Categorías: resolución de problemas, confianza para resolver problemas y solución de problemas.*

En esta categoría dos de las preguntas más representativas son (pregunta 24) que cuestiona a los alumnos si disfrutaban al resolver problemas de física, en donde los alumnos contestaron con un 43% que no tienen claro, no están seguros o simplemente tienen dificultad para responder si disfrutaban cuando están resolviendo problemas de física. En la (pregunta 33) usualmente se me ocurre una forma de resolver los problemas de física se respondió neutralmente con un porcentaje bajo de 34% lo que indica mucha falta de confianza para resolver problemas. En Los anteriores porcentajes comparados con los reportados por los expertos(Adams, at al, 2006) muestran gran diferencia, pues en promedio ellos reportan un 73% de respuesta favorable mientras en este estudio el promedio es de 50% tanto en el pre como en el postest lo que indica que no hubo mejora en este aspecto con el uso del aprendizaje cooperativo que el profesor implemento y se concluye que en este aspecto los alumnos del grupo 503 del colegio de Bachilleres del

plantel Zamora en la clase de física tienen un grave conflicto en la solución de problemas, la presente situación también se observó en las actividades de aprendizaje cooperativo que el profesor desarrolló en la clase.

La motivación lograda por el profesor también se pudo verificar analizándolos resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los alumnos (véase tabla 3), con la finalidad de saber si los estudiantes sienten motivación e interés en la clase de ciencias cuando el profesor desarrolla la clase cooperativa. El 89% de los alumnos encuestados piensan que se generó motivación cuando trabajaron con el aprendizaje cooperativo, que les ayudó en el aprendizaje de la Física, que les interesó más y que esto mejoró en el aprovechamiento de los temas desarrollados, por lo que con este instrumento se observó que el profesor desarrolló la habilidad de motivar a los alumnos en nueve de las diez clases observadas.

Los datos anteriores también coinciden con lo que se observó (apéndice F), en las clases donde se utilizaron las técnicas del “debate”, “el carrusel escrito” y “camina para pares”, pues al finalizar, los estudiantes manifestaron alegría e interés y dijeron que se sentían muy tranquilos, relajados y contentos; información que también coincide por lo expresado por el docente en la entrevista cuando comenta:

“Se han presentado algunas situaciones favorables y que cuando se hace la evaluación de la técnica los alumnos reconocen y la evalúan, diciendo que fue divertida, que se logró el aprendizaje pero a través de una dinámica muy interesante muy atractiva o entretenida, los alumnos se vuelven más participativos y expresan más emociones satisfactorias respecto a la clase, por ejemplo que les gusta y que el tiempo se pasa rápidamente, manifiestan sentirse cómodos y gustosos, su percepción de la clase cambia de aburrida pasa a ser agradable y esto propicia que tengan una mejor disposición (apéndice C).

En otros resultados de la de la encuesta (véase tabla 3), se encontró que el 97% de los alumnos dijeron que las actividades realizadas con esta estrategia resultaron atractivas y que ayudaron a comprender el tema de la clase, no obstante, el microanálisis (apéndice F) proporcionó la siguiente información: sólo algunas veces los alumnos entendieron el tema, por ejemplo, cuando el docente utilizó la técnica del debate en el tema de fricción, los alumnos al realizar el primer momento de la actividad, que se refiere a discutir y proponer tres preguntas por equipo, lo hicieron y lo comprendieron bien, ya que durante el segundo momento de la actividad fue el debate, realizaron preguntas bien formuladas y respuestas con argumentos bien sustentados en el tema por los distintos equipos.

Pero en el tema de traslación y rotación pura, cuando se aplicó la misma técnica y la misma actividad, no se logró totalmente la comprensión del tema, pues se observó que hubo confusión, debido a que de las siete preguntas formuladas los integrantes de los equipos no pudieron contestar tres, los alumnos tuvieron confusión en conceptos como: velocidad angular, que es un concepto relevante en este tema. El profesor se limitó a decir que había aun algunas confusiones y que posteriormente se aclararían.

Tabla 3.  
*Resultados de la encuesta motivación e interés.*

Pregunta	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
1.- Usar la estrategia del aprendizaje cooperativo me ayudo a mejorar mi aprendizaje de Física I	10 29%	23 66%	2 5%	0 0%
2.- Las actividades realizadas con esta estrategia resultaron atractivas	15 43%	19 54%	1 3%	0 0%

3.- El tipo de actividades que se utilizan en el aprendizaje cooperativo me ayudan a comprender el tema de la clase	12 34%	23 66%	0 0%	0 0%
4.- Las técnicas utilizadas en la clase cooperativa fueron novedosas	8 23%	22 63%	5 14%	0 0%
5. El trabajo en equipo es complicado y difícil de realizar	0 0%	1 3%	20 57%	14 40%
6.- El utilizar el aprendizaje cooperativo en las clases generó mayor motivación para aprender las actividades	9 26%	22 63%	4 11%	0 0%
7.- Las clases desarrolladas por medio del aprendizaje cooperativo ayudará a mejorar el aprovechamiento de las clases	12 34%	21 60%	1 3%	1 3%
8.- El trabajo en equipo me ayudó a desarrollar habilidades de comunicación	13 37%	19 54%	9 26%	0 0%
9.-El trabajo en equipo facilita las tareas que el profesor pide	18 51%	14 40%	2 5%	1 3%
10.- El trabajar cooperativamente en las clases de Física I me ayuda a desarrollar respeto por las ideas de los demás	17 49%	15 43%	3 8%	0 0%

Las anteriores evidencias muestran que las actividades desarrolladas por el profesor cuando aplica técnicas cooperativas, si generan interés y motivación en los alumnos, esto se comprobó tanto en la encuesta como en la entrevista y en la observación de clase, la comprensión de los temas de la clase no se logró siempre por lo que es necesario aportar otras evidencias como la interacción alumno-alumno y alumno-docente.

#### *Interacciones entre alumno-alumno y alumno- docente*

La interacción entre iguales, es uno de los aspectos más importantes cuando se trabaja de manera cooperativa en una clase, la interdependencia que logren los integrantes de un equipo con respecto a los objetivos o metas comunes es fundamental (Johnson et al, 2006) sostienen que dentro de los grupos cooperativos hay un proceso de intercambio interpersonal que promueve el uso de estrategias de alto nivel de pensamiento, altos niveles de razonamiento y estrategias metacognoscitivas.

De acuerdo con Collazos y Alvarado (2006) el éxito de una persona está relacionado con el éxito de los demás en actividades de aprendizaje cooperativo es decir se da la interdependencia positiva la cual definen, como el mecanismo que logra e incentiva la colaboración dentro del grupo de trabajo. Los estudiantes encuentran una razón para trabajar juntos. Las actividades de los grupos son colaborativas cuando ellas estructuran la interdependencia positiva entre sus integrantes.

Al investigar la interacción que se da entre alumno-alumno en la clase de Física cuando el profesor intenta trabajar con grupos cooperativos, se encontró en la encuesta que se aplicó a los jóvenes (véase tabla 2), que el 91% está de acuerdo que el trabajo en equipo les ayudó a comunicarse mejor y/o a desarrollar habilidades de comunicación, además el trabajar en equipo de forma cooperativa también afirman facilitó el trabajo o las tareas asignadas por el profesor, así como el logro de un respeto por las ideas de los demás. Lo anterior fue contrastado en las clases donde se aplicaron las técnicas de: encuentro entre amigos, carrusel escrito y debate, sobre todo en la técnica de carrusel escrito en la cual los alumnos escribieron oraciones con respecto al tema de revisión y

que fueron construidas por todos los integrantes de los equipos, aportando cada uno lo que debe de ir en la oración. El profesor también menciona en la entrevista que “se logran interacciones comunicativas, muchas de ellas de intercambio de aprendizaje, de ideas, de creatividad, es una interacción que en lo personal me parece positiva, también una muy buena disposición a colaborar, a trabajar” (apéndice C).

El microanálisis (apéndice F), de la situación de aprendizaje, mostró al respecto del punto del párrafo anterior, que al trabajar con el aprendizaje cooperativo, algunas veces se favoreció la toma de decisiones del equipo, resultado que concuerda con lo expresado por los alumnos en la encuesta de motivación (véase tabla 2), en cuanto a que se logró una buena comunicación entre los integrantes de un equipo. Otro resultado importante que se pudo observar, es la interacción entre alumno-alumno, es la interdependencia positiva de objetivos o metas comunes sólo se logró en tres, de las seis ocasiones que se observó la clase utilizando el instrumento de microanálisis.

Muy fácil de observar y detectar con el instrumento de microanálisis, fue el que no se logró la interdependencia positiva en cuanto a los roles. De acuerdo a lo que los autores Johnson et al, (2006); León, (2002 se menciona en el apartado de habilidades del docente El profesor también debe intervenir cuando considere que su acción puede ayudar a resolver situaciones que escapen a las habilidades de los miembros del grupo, para mantener la atención en la tarea a cumplir o para reconsiderar roles que pueden estar impidiendo la buena marcha del grupo, y en el estudio, el profesor en ninguna de las 10 clases observadas asignó roles.

Otra característica importante del aprendizaje cooperativo es la responsabilidad individual dentro de la interacción entre alumno-alumno y que de acuerdo con Johnson, et al., (2006), cada miembro del equipo debe ser responsable de cumplir con la parte del trabajo que le corresponda para que el grupo de trabajo pueda alcanzar sus objetivos. Al respecto se apreció que casi todos los integrantes de los grupos trabajaron para lograr los objetivos de la tarea asignada, por ejemplo en el desarrollo de máquinas simples. Una de las tareas fue formular preguntas que posteriormente debían utilizar en la actividad del

debate y considerar las posibles preguntas que otros equipos podrían hacerles, sin embargo, también se observaron uno o dos miembros en más de algún equipo, que no se involucraron en la tarea o que de forma muy fácil se distraían, es decir permanecían en su lugar sin hacer nada, sólo se dedicaron a mirar lo que sus compañeros hacían. Algunos otros se mostraban somnolientos o se recargaban en la butaca o en el hombro del compañero de a lado. Esto se ve relacionado con la responsabilidad individual, pues al no involucrarse en la actividad del equipo no asumían ninguna responsabilidad pero tampoco se observó que los otros miembros del equipo los trataran de integrar o de invitar a participar en el trabajo, simplemente transcurrió el tiempo sin hacer nada.

En consideración a la interacción alumno-docente, el profesor manifestó en la entrevista a profundidad (apéndice C) que, “se han presentado algunas situaciones favorables y que se ha ido mejorando de tal forma que, cuando se hace la evaluación de la técnica los alumnos reconocen y en su evaluación, dicen que fue divertida, que se logró el aprendizaje pero a través de una dinámica muy interesante muy atractiva o entretenida”. Lo anterior se comprobó con las diferentes observaciones de clase (apéndice F) y en los microanálisis realizados (apéndice G), encontrando siempre una muy positiva interacción entre el docente y los alumnos, los cuales mostraron confianza al profesor, pues formularon preguntas e interaccionaron con él, pidiendo de su apoyo cuando lo necesitaban. También se pudo observar que el profesor creó un ambiente de trabajo muy positivo, cuando frecuentemente, destacó y felicitó las participaciones de los alumnos motivándolos y animándolos a seguir y a mejorar.

Por último en este apartado hay que destacar que se requiere desarrollar más trabajo para facilitar el aprendizaje de contenidos. También se constató que hubo muy poco monitoreo por parte del profesor hacia los equipos de trabajo y que la evaluación del funcionamiento del grupo y la construcción de conocimientos que se van construyendo son pocos, ya que nunca se les cuestionó por parte del profesor. También faltó más retroalimentación hacia prácticamente todas las actividades desarrolladas por los alumnos en la estrategia de aprendizaje cooperativo.

## Análisis descriptivo de los resultados en relación con las categorías

De acuerdo con Hernández et al (2006), los datos recolectados en la investigación, requieren de ser codificados, enseguida construir resúmenes de los mismos y llevar a cabo una eliminación de los datos que no son relevantes para la investigación. De acuerdo al presente estudio, se llevó a cabo un acercamiento a la clase del profesor en la asignatura de TSF I de tal forma que, los datos obtenidos se ordenaron y organizaron, para una posterior agrupación en categorías, que a su vez se subdividieron en indicadores que en seguida se mencionan:

1.- Formación docente, que se compone de los siguientes indicadores: perfil docente, contenidos de la unidad, objetivos, estrategia de enseñanza aprendizaje, actividades y evaluación.

2.- La clase cooperativa: teniendo como indicadores: la función docente, interdependencia positiva, motivación y cierre de clase.

3.- Evaluación de los aprendizajes: con los indicadores de evaluación diagnóstica, evaluación basada en el desempeño, autoevaluación y coevaluación.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, considerando las categorías e indicadores que se seleccionaron previamente:

### *Formación docente*

La formación de docentes" Greybeck, Moreno y Peredo (1998), la designan, a las funciones de formación inicial, actualización, superación, capacitación y nivelación de docentes, las cuales pueden describirse brevemente de la siguiente manera:

a) Formación inicial: preparación profesional para la docencia (especializada en algún nivel o área educativa) con obtención de un título de licenciatura que avala el ejercicio de la misma.

b) Actualización: profundización y ampliación de la formación inicial incorporando nuevos elementos (disciplinares, metodológicos, tecnológicos, etc.) sin conducir necesariamente a la obtención de un grado académico.

c) Superación: profundización y ampliación de la formación inicial mediante programas de posgrado para profesionales de la educación (puede entenderse como una modalidad de la actualización).

d) Capacitación: formación para la docencia a profesores que ejercen sin haberla tenido, puede conducir a la obtención de un grado académico.

De acuerdo con la anterior definición, esta categoría se desglosa en una serie de indicadores que permiten relacionar y analizar los datos a saber: Cambios epistemológicos, metodológicos y actitudinales del profesor, planeación del profesor, contenidos de la unidad, objetivos, estrategias de enseñanza-aprendizaje, actividades y evaluación.

Respecto a la formación docente se tomaron de referencia trabajos como el de López et al (2000), que mencionan que la enseñanza de la Física en el nivel bachillerato en México puede calificarse de “tradicional” pues ha estado centrada en la transmisión de contenidos. A raíz de esto se ha emprendido en el diseño y desarrollo de programas académicos de corte constructivista para la formación de maestros, como el que mencionan los mismos autores (especialidad en docencia de la Física/EDF en el colegio de bachilleres. México), debido la necesidad de mejorar la enseñanza de la Física logrando una mejor aproximación conceptual y experimental, así como innovar en la formación docente para buscar la transformación de las concepciones básicas (ciencia y aprendizaje) de los profesores en el aula.

La formación del profesor también repercute en este importante indicador seleccionado como lo es la planeación, documento que es requerido en la institución donde labora el profesor, la misma se debe basar en el programa de la materia, proporcionado en este caso por la Dirección General de Bachillerato de la SEP, cabe señalar que el plan de clase del profesor debe de estar fundamentado en la planeación didáctica de la asignatura antes mencionada.

Con respecto a esta categoría, en el análisis de documentos (anexo 6) se encontró que en el programa de TSF I (SEP: DGB, 2006), en la unidad I: *Estática*, el objetivo general de la unidad se encuentra enunciado de la siguiente forma:

El estudiante resolverá problemas relacionados con la estática, aplicando su concepto dentro de una expresión vectorial y escalar de la descomposición de una fuerza, en máquinas simples, para la obtención del equilibrio, el momento de una fuerza, las aplicaciones en el producto escalar y rozamiento, mediante ejercicios de notación científica y actividades experimentales, participando con una actitud responsable y crítica, de manera individual y en equipo.

Tanto este objetivo como los objetivos temáticos de esta unidad, promueven aprendizajes de tipo conceptual, procedimental y actitudinal. En esta asignatura de acuerdo con el programa antes mencionado, se estudian los siguientes contenidos: vectores, que implican los tipos, descomposición, equilibrio y producto escalar y vectorial; fricción; equilibrio del sólido líquido en dos dimensiones y máquinas simples.

Para cumplir con los objetivos, el programa plantea una serie de estrategias de enseñanza-aprendizaje para que el estudiante obtenga aprendizajes conceptuales como: describir los diferentes procesos, compararlos, relacionarlos también que adquiera aprendizajes procedimentales como: resolución de problemas y realización de actividades experimentales y, finalmente, actitudinales al realizar ejercicios de análisis y crítica acerca de las implicaciones sociales, económicas y ecológicas de la Física en la ciencia,

la tecnología y en la sociedad, así como investigar y explicar la importancia de las máquinas simples y sus ventajas mecánicas en la resolución de problemas.

En la planeación didáctica y de clase del profesor se muestran los mismos objetivos y contenidos que en el programa. Las estrategias de enseñanza-aprendizaje, que se especifican en la planeación didáctica de la asignatura y en el plan de clase del profesor coinciden con las del programa de TSF I. Algunos de estos son: el aprendizaje cooperativo en la clase, exposición de temas por parte del maestro, la realización de prácticas de laboratorio, la resolución de ejercicios y la construcción de un portafolio de evidencias. Se pudo comprobar en la entrevista a profundidad (apéndice C) que se le hizo al profesor que coincidió en todas las estrategias de enseñanza-aprendizaje pues también las menciona, pero le faltaron algunas como el trabajo en actividades experimentales y los momentos de autoevaluación y coevaluación, mencionados en el programa de la asignatura.

Las actividades establecidas en el programa coinciden en su mayoría con la planeación didáctica de la asignatura y con el plan de clase del profesor (apéndice E), esto se debe a que en el programa se establecen actividades, como la reactividad de conocimientos previos, por ejemplo, la cual no está considerada como actividad en la planeación didáctica del profesor, cabe señalar que en la entrevista a profundidad (apéndice C), el profesor afirma que si hace una evaluación al comienzo de un tema en concreto, con la finalidad de saber con que conocimientos cuentan los alumnos sobre el tema que se va a estudiar y para hacer una conexión con los ya revisados. También se encontró que el programa propone la elaboración de esquemas, resúmenes y síntesis de textos, estas actividades no se encuentran ni en la planeación ni en el plan de clase.

Otro indicador investigado fue el de la evaluación, encontrando en el análisis de documentos (apéndice E), que tanto en el programa como en la planeación de la asignatura se consideran la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, pero en la planeación de la asignatura se especifican los productos que se pedirán para realizar la evaluación sumativa. Por ejemplo prueba objetiva, participación en clase, trabajos

individuales y por equipo así como tareas, en el plan de la clase del profesor se mencionan; revisión de la libreta, ejercicios, mapas conceptuales, participación en lluvia de ideas, debate y discusión grupal, así como participación en la clase por los alumnos, elaboración y entrega de reportes de las actividades experimentales, trabajos, tareas y prueba objetiva. Se consideran también en este mismo documento instrumentos para la coevaluación y autoevaluación como: plenaria, lluvia de ideas y guías de coevaluación y autoevaluación. Se concluye que la planeación que implementó el profesor en la clase de Física, tiene como finalidad tratar o intentar el trabajo en grupos cooperativos, observaciones que al respecto se describen a continuación.

### *La clase cooperativa*

Para el análisis de datos se consideró importante como categoría: la clase cooperativa, que de acuerdo a Ferreiro (2007), es el proceso compartido por el maestro y los alumnos en el cual el docente es el mediador entre éstos y los contenidos de enseñanza. El aprendizaje cooperativo plantea una forma diferente de relación entre maestro y alumno o de alumnos entre sí en su proceso de aprender. Ese modo de relacionarse es la mediación. En esta categoría se tomaron en cuenta como indicadores: la función docente, interdependencia positiva, motivación y el cierre de la clase. De acuerdo con la anterior definición, es importante observar como el profesor realiza esa función de compartir con los alumnos o cómo influye para que entre los alumnos lleven a cabo ese momento de colaboración en la clase de TSF I. En las clases se observó (apéndice F) que se cubrieron todos los contenidos de la unidad I y que se resolvieron problemas de estos contenidos, el profesor explicó varios problemas en el pizarrón y los alumnos resolvieron problemas de manera individual y grupal. De las 10 clases que se han observado hasta ahora, sólo en dos se han resuelto problemas en grupo: *en sistema de vectores y fricción*. El profesor en el momento ha llevado a cabo poco monitoreo y no dio retroalimentación del como se están resolviendo los problemas, en las dos ocasiones el tiempo se ha agotado antes de que los estudiantes terminen la actividad la cual ha sido indicada para terminar como tarea.

Otro aspecto importante, fue que la estrategia del aprendizaje cooperativo se aplicó en seis clases (apéndice E) en dos se utilizó la técnica camina, para, pares para iniciar el tema de cinemática, dos el debate y en otras dos el carrusel escrito de la misma unidad de cinemática. La exposición por parte del profesor se observó durante el transcurso de otras cuatro clases, en ellas el profesor, explicó problemas, características de trabajos que los alumnos tendrán que entregar más adelante (apéndice E). En las diez clases observadas no se llevaron a cabo actividades experimentales, los alumnos casi siempre resolvieron los problemas de tarea y los entregaron al profesor a la clase siguiente pero lo hicieron en forma de equipos pequeños. No hubo retroalimentación de la revisión de esos problemas o al menos hasta la última observación no se comprobó que se haya dado.

Para este mismo punto se observó en la encuesta aplicada a los estudiantes (apéndice H), que las técnicas aplicadas por el profesor habían sido novedosas para ellos y que no fue difícil, ni complicado llevarlas a cabo, esto se corroboró con el microanálisis del momento de aprendizaje (apéndice G), pues se observó que los estudiantes entendieron bien las instrucciones de las técnicas de: camina, para, pares (figura. 1), el debate (figura. 2) y carrusel escrito (figura 3 y 4), siempre se mostraron contentos e interesados en la actividad. El profesor expresó en la entrevista (apéndice C) que la técnica que más utilizó y que le dio muy buenos resultados fue la del debate, lo cual se comprobó con la observación de la clase encontrando que los alumnos trabajaron muy bien con esa técnica pero el aprendizaje de los contenidos, sólo se dio dos veces con buenos resultados en los temas de vectores y fricción.



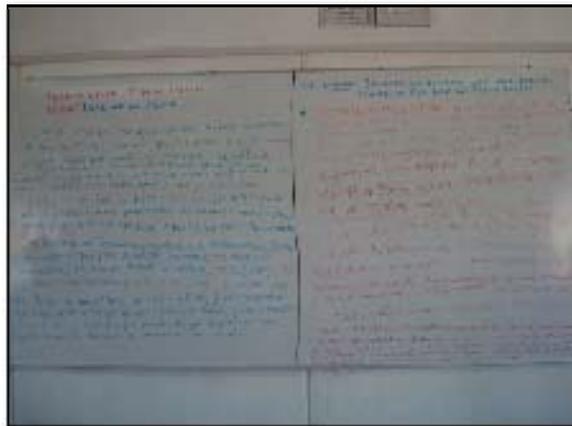
*Figura 1.* Dinámica camina, para pares en la clase de Física.



*Figura 2.* Técnica el debate, en la clase de Física



*Figura 3.* Carrusel escrito en la clase de Física.



*Figura 4.* Carrusel escrito, trabajo de un equipo

Se encontró, que el profesor siguió siempre, la secuencia didáctica de las actividades, según la propuesta de su propio plan de clase (apéndice 5), sólo un detalle importante: en el programa, en el plan de la asignatura y plan de clase del profesor, se indican las actividades experimentales las cuales no se llevaron a cabo.

También se encontró que solamente en la clase donde se abordaron conceptos fue en el tema de sistema de vectores y fricción (apéndice E), y se trabajaron los conceptos científicos de manera eficaz, de acuerdo al microanálisis (apéndice H) en este proceso sólo algunas veces las actividades fueron resueltas a diferentes niveles y se adecuaron a la diversidad existente en los grupos. En este sentido algunos equipos ocuparon de la ayuda del profesor para realizar las preguntas o resolver los problemas, mientras que otros llevaron a cabo las actividades de forma más independiente.

La evaluación es otro de los indicadores de la clase cooperativa y que programó el docente, observándose lo siguiente: en una de las primeras clases el profesor indicó a los alumnos (apéndice E ) que para evaluar los aprendizajes de una unidad de trabajo, se considerarían los siguientes instrumentos: Investigación, trabajo en equipo, resolución de

problemas, examen, ensayo o mapa conceptual de la unidad o tal vez un diario reflexivo, lo que concuerda con lo que el profesor plasmó en su plan asignatural y su plan de clase.

En esta parte es muy importante señalar que, el profesor no llevó a cabo la elaboración de los instrumentos de evaluación, pues nunca los mostró a los alumnos, sólo mencionó los trabajos que se iban a elaborar y a considerar para asignar la calificación.

Respecto a la función mediadora, que realiza el docente cuando aplica la clase cooperativa en el curso de Física se encontró que desarrolló habilidades de: comunicador y orientador. La habilidad de comunicador se observó continuamente (apéndice H), cuando se dirige al grupo en todas las clases donde aplicó el aprendizaje cooperativo, por ejemplo cuando aplicó la técnica de carrusel escrito para desarrollar el tema de *fricción*, explicó todo el proceso de una forma muy precisa de qué es, cómo se hace y que objetivo se persigue con esta actividad. De igual forma cuando aplicó camina, para pares, técnica aplicada para reafirmar el tema de vectores, el profesor fue muy explícito y claro al instruir al grupo. También se encontró que el profesor tiene habilidad orientadora, notándose esto sobre todo en las clases donde se presentaron más problemas con la tarea, por ejemplo en la solución de problemas de *sistema de vectores*, ya que se observó que los alumnos parecían no tener claros los conceptos y casi no participaban cuando el profesor los interrogaba por lo que el profesor tuvo que explicar y aclarar casi a cada equipo de trabajo para poder avanzar.

En la investigación, sobre cómo se desarrolla la interdependencia positiva en los alumnos de la clase de Física del profesor, es necesario entender de acuerdo con Johnson et al, (2006) que los elementos de un grupo de trabajo deben tener claro que el trabajo individual no sólo lo beneficia a el mismo, sino además al resto de los miembros del equipo, es decir que la responsabilidad individual con la que cada integrante trabaje es un factor sumamente importante para lograr la interdependencia. Al respecto se encontró, que la responsabilidad individual no la trabajaron todos los miembros que componen un equipo de trabajo, se observó que uno o dos miembros no hacían ningún esfuerzo por

aprender o participar, lo anterior también fue claro en el microanálisis de la situación de aprendizaje (apéndice H), donde se pudo ver a alumnos sentados, callados, bostezando, algunos riendo o jugando con el celular o platicando entre ellos y resultando como consecuencia que dieran fin a su trabajo en equipo y que no alcanzaran el objetivo del mismo. También se observó que el profesor no repartió ningún recurso y tampoco asignó roles. El análisis de datos arrojó como información que la interdependencia positiva se ha observado hasta ahora sólo en dos ocasiones, cuando se usó el debate, se pudo observar a los alumnos vinculados y trabajando para que cada uno alcanzara la meta de aprendizaje fijada por el profesor, esto sucedió en el tema de sistema de vectores.

El cierre de la clase es otro componente importante dentro de la clase cooperativa, en cuanto a este indicador los resultados fueron los siguientes: El profesor siempre realiza un cierre al final de la clase (apéndice H), pero no lo hace respecto al tema de aprendizaje que se desarrollo, sino en cuanto a las técnicas que se utilizaron, sin considerar los conocimientos adquiridos, esto se pudo corroborar tanto en la observación de la clase (apéndice E) como en la entrevista (apéndice C), así como en el análisis de documentos (apéndice F). Cabe señalar que en la entrevista, el docente declara: “el cierre de clase no lo llevo a cabo, más bien evaluación de las técnicas, algunas han coincidido con la terminación de la clase, entonces se evalúa la técnica. Cierre de clase me da la impresión que debe de recapitularse lo que se ha revisado ese día en la clase, que entendimos, que nos llevamos a nuestra casa de esa situación, no lo he seguido de esa forma, más bien lo que hago es al revés al inicio de clase: “¿el día de ayer me pueden recordar que fue lo que hicimos?, ¿cómo lo hicimos?” y ya ellos me dicen: “Pues vimos tal cosa, hicimos esto, o lo otro etc.”. Más bien es como retomar de lo que hicimos anteriormente como para darle continuidad”. Sin embargo tampoco se observó que el profesor lleve a cabo tal recapitulación que menciona en la entrevista.

Para terminar esta categoría, es importante mencionar que si se observó a los alumnos desarrollando una interacción social, pero no así la responsabilidad individual que cada uno de los integrantes de un equipo debe de aportar y que es indispensable para que se cumpla la interdependencia positiva.

Pues de acuerdo con Johnson, Johnson y Holubec (2006), los grupos de aprendizaje cooperativo se basan en una interdependencia positiva entre los componentes del grupo. Las metas son estructuradas para que los alumnos se interesen no sólo por su esfuerzo y rendimiento sino también por el rendimiento de los demás. Hay una clara responsabilidad donde se evalúa el dominio que cada estudiante tiene del material asignado y a continuación se describe lo que se encontró sobre esta categoría.

### *La evaluación*

La evaluación de acuerdo con Johnson, et al., (2006), tiene lugar cuando los miembros del grupo analizan en que medida están alcanzando sus metas y manteniendo relaciones de trabajo eficaces.

Desde el punto de vista de (González y Flores, 2003, p. 147), “la evaluación es un proceso que facilita la toma de decisiones para proveer información en dos preguntas fundamentales: ¿cómo lo estamos haciendo? Y ¿cómo podemos mejorarlo?”

Considerando lo anterior, la evaluación es un principio básico del aprendizaje cooperativo, por esta razón se consideró como categoría para analizar la clase de TSF I del profesor, los indicadores que se establecieron dentro de esta categoría fueron: la evolución diagnóstica, evaluación basada en el desempeño y autoevaluación y coevaluación. En la entrevista realizada al profesor, sobre la evaluación el respondió:

Pues la evaluación cualitativa es indispensable, se necesita para que el maestro cuente con criterios de desempeño acordes a la realidad, pero además la evaluación cualitativa es empleada por los alumnos, yo utilizo la guía de autoevaluación y la guía de coevaluación, sin embargo, es un trabajo arduo, pesado por parte del profesor, pues hay que estar trabajando en las guías mencionadas de y aunque es un proceso muy bonito, exige mucho tiempo de dedicación; al menos me ha costado mucho a mí. Aunque también es muy satisfactorio y espero pronto lograr sistematizarlo, por lo pronto creo que estoy dedicando mucho más tiempo a su preparación” (apéndice C)

Con respecto a la evaluación diagnóstica tanto en el programa como en la planeación de la asignatura, se indica que el profesor realice una exploración de conocimientos previos que tienen los alumnos sobre el tema que se va a estudiar, con la finalidad de saber cual es el nivel de conocimientos que tienen y tener un punto de referencia para abordar los temas, lo anterior también es útil para saber las ideas informales o actitudes que tienen los alumnos sobre la materia o tema de estudio. En la entrevista el profesor menciona: “Si realizo la evaluación diagnóstica a través de lluvia de ideas al comienzo de cada tema nuevo o una nueva unidad de trabajo”, sin embargo hasta ahora en las clases que se han observado y también en el microanálisis no se ha dado la evaluación diagnóstica por parte del profesor.

Respecto a la evaluación basada en el desempeño, es mencionada en tanto en el programa de TSF I, plan del profesor y plan de clase (apéndice E). En relación a esto, en la observación de clase (apéndice F) y en el microanálisis (anexo H), muestran que el profesor al comienzo del semestre comunicó a los alumnos los productos que se iban a evaluar, también se observó evaluación por desempeño al finalizar la aplicación de la técnica de carrusel escrito y el debate, sólo evaluó los procesos de aprendizaje de contenido y habilidades, sobre todo de comunicación, considerando los productos como: investigaciones por escrito El último indicador considerado para esta categoría son: la autoevaluación y coevaluación, estos se proponen en el programa y en el plan de clase del profesor. En la entrevista el profesor contesta:

“Que la autoevaluación y coevaluación ayudan al desarrollo de valores como la honestidad, pues me parece que es un valor que está en peligro de extinción por lo que acontece en nuestro alrededor, por lo que si nuestros alumnos son honestos, sean responsables, pues son valores fundamentales en el desarrollo personal y de ciudadanos, pues finalmente en la escuela se debe de formar a los alumnos para la vida”. (Apéndice C).

En el plan de trabajo y de clase del profesor el profesor contempla la evaluación sumativa considerando una prueba objetiva, participación en clase sin especificar si es individual o en equipo, trabajos y tareas en equipo. Para esta categoría se concluye, que a

pesar de que la evaluación, en sus diferentes formas, se propone en la planeación de trabajo y de clase del docente, no se llevó a cabo tal como se menciona. Por ejemplo la evaluación diagnóstica no se realizó y resulta indispensable para tomar decisiones sobre la ayuda pedagógica que requiere el alumno, hasta ahora tampoco se han realizado retroalimentaciones de los productos, también se encontró que se monitorea muy poco y que no se da retroalimentación respecto al trabajo que cada integrante desempeña en el grupo de trabajo.

### *Conclusiones*

El trabajo necesario para el desarrollo de este capítulo es muy especial y ha requerido de tiempo, que permitiera organizar, manipular, reducir y transformar los datos recolectados en la presente investigación.

En el análisis de los datos se encontró que en la planeación que realiza el profesor, el aprendizaje cooperativo está propuesto como estrategia didáctica, ya que utilizó las técnicas de camina, para, pares; el debate y carrusel escrito para desarrollar los contenidos de la unidad I del programa de Física, intentado trabajar el aprendizaje cooperativo.

Se ha observado que el maestro desarrolló las habilidades de comunicador y orientador, que es un profesor que le gusta participar socialmente con los demás, y que le da mucha importancia a las actividades sociales pues piensa que en un futuro le serán muy útiles para mejorar su actividad laboral y en sus estudios superiores.

Para el profesor es muy importante aprender a trabajar en equipo y se pudo constatar su habilidad de orientador cuando utilizó las diferentes técnicas cooperativas, sin embargo también se observó la falta de monitoreo y retroalimentación en las actividades realizadas en cuanto a contenidos de aprendizaje y funcionalidad de los grupos de trabajo por lo que se corrobora que no se han desarrollado cuatro de las cinco características del aprendizaje cooperativo. La interacción social si fue desarrollada por los alumnos ya que muestran habilidades de comunicación, tolerancia y respeto al trabajar en equipo.

Las evidencias obtenidas muestran, que no es fácil desarrollar el aprendizaje cooperativo y que se requiere mucha experiencia y conocimiento tanto teórico como práctico para obtener resultados exitosos. Sin embargo el profesor ha venido realizando múltiples esfuerzos que seguramente se irán traduciendo en resultados más positivos y más acordes a la estructura de la metodología constructivista. Desde su inicio en la decisión por un cambio epistemológico, metodológico y actitudinal, el profesor ha tenido notorios avances, su meta es llegar a utilizar el 80 % del tiempo designado para cubrir el programa de una asignatura trabajando con la estrategia del aprendizaje colaborativo, sigue preparándose y cada día suma a su practica innovadora detalles e información sobre el uso de la estrategia.

## 5. Conclusiones

En este capítulo se presenta como primer punto la discusión que se realizó a partir de la interpretación de los resultados y su relación con las preguntas de investigación, y se contrasta esta información con los marcos teóricos y estudios previos expuestos en el capítulo 2.

Como segundo punto se reflexiona acerca de la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos, esto se realiza analizando los procesos que se siguieron en la metodología empleada.

Enseguida se muestran los alcances y limitaciones que se tuvieron al realizar la investigación, enfatizando la importancia de los resultados obtenidos y sus alcances, así como los problemas que se presentaron en el uso del microanálisis en una situación de aprendizaje y los tiempos establecidos para su aplicación.

A continuación, se proponen algunos estudios, sobre líneas de investigación vinculadas a presente estudio, que se pueden realizar a futuro, con el propósito de obtener conocimientos de cómo enseñar ciencia con el aprendizaje cooperativo.

Por último, se cierra este capítulo con las conclusiones de los hallazgos principales que se encontraron en cada una de las categorías y se menciona cuales objetivos se logran.

### *Discusión de resultados*

Las preguntas de investigación, planteadas inicialmente en el presente trabajo, fueron resueltas gracias a la interpretación y análisis de resultados.

La primera pregunta subordinada que plantea la investigación es ¿qué aspectos debe comprender la formación del profesor en aprendizaje cooperativo?

Al hacer el análisis, sobre la formación que tiene el profesor, se encontró que en los últimos dos años ha tenido cambios significativos en su formación como docente y ha recibido cursos sobre el trabajo en la metodología constructivista por parte de la institución donde labora, además por su cuenta tomó un diplomado en pedagogía interactiva compuesta por ocho módulos entre ellas la estrategia de aprendizaje cooperativo. A raíz de estos nuevos aprendizajes el profesor ha estado interesado en cambiar su práctica docente y se ha seguido actualizando y llevando a la práctica dicha estrategia.

De acuerdo con Collazos y Mendoza, (2006) uno de los tres elementos del aprendizaje cooperativo son las herramientas y dentro de estas se encuentra la capacitación del profesor, afirman que al capacitar al profesor, se le debe familiarizar con varias conceptualizaciones del aprendizaje colaborativo; debe saber explicar y dar ejemplos de los conceptos clave del aprendizaje colaborativo como son: interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción cara a cara, técnicas interpersonales y de equipo y evaluación grupal entre otros. También debe de aprender a analizar las virtudes y debilidades de la estrategia de aprendizaje cooperativo, tomar en cuenta que se pueden presentar problemas al implementar una nueva estrategia de aprendizaje previendo posibles soluciones. Importante también es que el docente se familiarice con los recursos disponibles para lograr un aprendizaje continuo basado en el aprendizaje cooperativo.

Los mismos autores, aconsejan que los profesores interesados en el uso del aprendizaje cooperativo deben de participar en seminarios o cursos de preparación, por ejemplo cinco horas diarias durante una semana si es posible antes que empiece a impartir un curso y otra estrategia de aprendizaje por parte del profesor puede ser el enseñar a otros el aprendizaje cooperativo por medio del aprendizaje cooperativo y justamente está preparando un taller de enseñanza del aprendizaje cooperativo que va a impartir próximamente.

Al respecto el profesor cumple en gran medida los requerimientos anteriores, pero falta experiencia en un mayor grado y por más tiempo, pues como mencionan los autores,

implementar un mecanismo de aprendizaje cooperativo dentro de una clase no es proceso fácil, llevarlo a cabo requiere unos tres años. En el caso del profesor recién va a completar tres semestres en aplicar la estrategia de aprendizaje cooperativo de forma continua.

La segunda pregunta subordinada menciona ¿Cuáles aptitudes son necesarias para que el docente transforme su práctica educativa?

Al observar las clases de Física. se encontró que el docente tienen habilidades sociales de comunicador y orientador pero le falta desarrollar las habilidades de facilitador del trabajo en equipo, de monitoreo y de evaluador, de acuerdo con (Collazos y Mendoza,2006) el profesor cumple medianamente con el rol de instructor, esto quiere decir que cumplió con explicar la tarea, la estructura del aprendizaje cooperativo y las habilidades sociales requeridas, pero le hizo falta monitorear más el trabajo en equipo e intervenir para facilitarlos.

El rol de diseñador instruccional es otra característica que debe tener el profesor en el cual, según los autores (Johnson et al, 2006) el profesor debe seleccionar los objetivos conceptuales y tomar dediciones previas, así como efectuar los preparativos necesarios, explicar a los alumnos que deben hacer para cumplir la tarea asignada y cuál es la mejor manera de hacerlo, debe explicar de modo que los alumnos entiendan claramente el carácter y los objetivos de la clase, y para que el profesor pueda evaluar si lo han hecho o no. Enseguida el profesor debe de mencionar los conceptos, principios y estrategias que los alumnos deben de relacionar con su experiencia y aprendizaje previos, hacer y responder preguntas por parte de los alumnos. Después el profesor debe explicar los procedimientos que deben seguir los alumnos para realizar la tarea, incluyendo el modo de trabajar en grupo. Esto es, explicar los criterios de éxito y las tareas que se van a realizar claramente, incluyendo los mecanismos de evaluación que se van a aplicar. Se encontró que el profesor, no determinó los conocimientos mínimos que debían adquirir los alumnos en su clase, no explicó los criterios de éxito, ni monitoreo el aprendizaje de los alumnos.

(Collazos y Mendoza, 2006) también señalan en su investigación que el rol mediador cognitivo también es importante para lograr el trabajo cooperativo, en el programa de la asignatura de Física se considera esta función del docente como relevante para lograr el aprendizaje significativo en los alumnos, esta se refiere a que los alumnos deben de ser guiados por el maestro e inducirlos mediante preguntas y ejercicios al desarrollo de la metacognición y dar pistas o ayudas, promover la retroalimentación, redirigir el esfuerzo de los estudiantes y ayudarlos a usar una estrategia. En esta investigación se halló que el profesor proporcionó apoyo a los estudiantes cuando se lo solicitaron, pero no aportó la retroalimentación suficiente y tampoco ayudó suficientemente a los alumnos a tomar conciencia de cómo aprender, es decir no indicó: pasos, dificultades, aciertos y errores.

Otra de las actividades que se debe hacer es la planeación, De acuerdo al programa de la asignatura de Física I, el profesor debe planear estrategias de enseñanza aprendizaje, así como actividades experimentales, resolución de problemas y los tipos de evaluación que va a utilizar para cumplir los contenidos y los objetivos que marca dicho programa. Las actividades experimentales son imprescindibles en la enseñanza-aprendizaje de la Física, pues una de sus funciones principales es lograr la transferencia de conocimientos teóricos a situaciones experimentales y la otra es promover la participación activa de los estudiantes en el laboratorio escolar. De acuerdo con Collazos y Mendoza (2006) algunas de las actividades recomendadas al elaborar la planeación, son tareas que consigan que los participantes se conecten unos a otros y que lo hagan como personas más que como aprendices; diseñar tareas que les permitan tomar decisiones individuales y grupales. La información que arroja este estudio en este aspecto es que el profesor cubrió todos los contenidos del programa: con respecto a las estrategias de aprendizaje planeadas.

La resolución de problemas fue otra actividad que el profesor planeó en su clase de Física. En el análisis de los resultados que con anterioridad se llevó a cabo, se constató que el docente efectuó esta actividad en sólo dos ocasiones, en los temas de *sistema de vectores* y fricción, Cabe señalar que los problemas que se plantearon fueron de tipo

cuantitativo, en estos de acuerdo con (Pozo y Gómez, 2004) los alumnos tienen que manipular datos numéricos y trabajar con ellos hasta llegar a una solución, además deben entender los conceptos que están implícitos en los problemas planteados. Se observó que la resolución de problemas por equipo de este tema no se realizó con eficacia ya que los alumnos tuvieron dificultades tanto para entender los conceptos como para resolver los problemas, a pesar de que el profesor explicó algunos en el pizarrón.

De acuerdo a los mismos autores, ante esta situación, es importante plantear a los estudiantes problemas de tipo cualitativo que, el alumno puede resolver utilizando solamente razonamientos teóricos. Estos problemas son útiles para que el alumno relaciones los modelos científicos con los fenómenos que explican, lo cual ayuda detectar sus ideas e interpretaciones. Aunado a esto, también hay que aplicar otras técnicas didácticas, como por ejemplo la de resolver problemas por medio de la investigación escolar, es una estrategia didáctica potente, vinculada al constructivismo y al pensamiento crítico y complejo, que orienta adecuadamente el aprendizaje de la enseñanza de la ciencia. Se define como “un proceso general de producción de conocimiento, basado en el tratamiento de problemas, que se apoya tanto en el conocimiento cotidiano como el científico, que se perfecciona progresivamente en la práctica y que persigue fines educativos determinados” (Porlán, 1999, p. 31). Otra actividad importante en este aspecto es la retroalimentación, debido a que ayuda a los estudiantes a ver cuáles fueron sus errores y esto permite el aprendizaje de los alumnos.

No menos importante dentro de la planeación es el cierre de la clase (Johnson et al, 2006) mencionan que son los alumnos los que deben internamente hacer cierre de la clase, pues se trata de un proceso activo y este resulta más eficaz cuando los alumnos pueden directamente a otra persona explicarle lo que han aprendido. Por esta razón es necesario que los alumnos sean los que realicen actividades que les permitan recordar, repasar, precisar y recuperar los conocimientos que se vieron en la clase. Otra opinión al respecto la emite (Ferreiro, 2007) que afirma que el cierre de clase, refuerza los mecanismos de motivación para próximos aprendizajes, esto es fundamental en las clases de ciencias, debido a que la mayoría de los temas están secuenciados y el tema anterior se

relaciona generalmente con el siguiente. En la observación al profesor se corroboró que el cierre de la clase no se consideró en el plan de clase ni tampoco fue propiciado por el profesor al finalizar la clase de Física.

Por último, dentro de la categoría de planeación, se analizó la evaluación, ésta es una actividad que se considera como un principio básico dentro de una clase cooperativa, de acuerdo con (Johnson et al, 2006) por lo que resulta de interés dar a conocer los resultados que se obtuvieron en esta investigación para entender el papel que jugó este aspecto en el aprendizaje de los alumnos.

Comenzando con la evaluación diagnóstica, se encontró, que está propuesta tanto en el programa como en el plan de la asignatura, y de acuerdo con (Bonals, 2000) la finalidad de dicha evaluación, es que ambos: docente y alumnos, sean conscientes del punto del que se parte en un aprendizaje. Se comprobó que no se llevó a cabo, sin embargo el profesor afirmó realizarla al principio de cada unidad o tema.

Al respecto, se observó que el profesor tiene claro el porque se debe realizar la evaluación diagnóstica y la importancia que esta tiene en el proceso de aprendizaje de los alumnos, quizá por la premura del tiempo y los programas tan extensos se le pasó hacer este tipo de evaluación. Este hecho, afecta directamente el aprendizaje de los alumnos, ya que la evaluación diagnóstica permite ver que conocimientos previos tienen los estudiantes del tema que se va a estudiar, saber que nivel alcanzan y a partir de ahí aplicar una serie de ayudas a quien así las requiera, proporcionadas por el profesor o por los mismos compañeros de equipo.

La evaluación formativa de acuerdo con (Camacho, 2007), es también conocida como evaluación permanente, asesora y continua, tiene la posibilidad de comprobar el estado que presenta el proceso de enseñanza aprendizaje logrado por el estudiante, el nivel de cumplimiento de los objetivos y resultado de aprendizajes esperados. El docente, después de explicar la tarea, pasa por cada uno de los equipos, para valorar cómo llevan a termino la tarea y como realizan el trabajo en equipo. Con el análisis de datos, se

corroboró que, este tipo de evaluación se llevó a cabo sólo en cuatro ocasiones con los equipos de trabajo, dos en el tema de sistema de vectores, otra en fricción y una más en máquinas simples en la solución de problemas, se encontró también el docente corrigió también algunas tareas que dejó de manera individual, para realizarse fuera del aula.

De acuerdo con Díaz y Rojas (1997), en la evaluación formativa están contenidas la autoevaluación y coevaluación y son dos elementos importantes para retroalimentar a los equipos, cuando trabajan cooperativamente y el uso de ellas ayuda a formar la responsabilidad individual en actividades cooperativas. En la enseñanza de la Física por parte del profesor investigado, se encontró que estos tipos de evaluaciones se aplicaron una vez, en la unidad de trabajo observada. En la coevaluación se midieron aspectos como: disposición, responsabilidad, tolerancia, respeto del trabajo en equipo y manejo del tema, en tanto para la autoevaluación se midió únicamente la ejecución del trabajo. Sin embargo se observó que los estudiantes se mostraron un tanto confundidos al principio de la actividad pues no sabían como llenar los formatos, tampoco intercambiaron los resultados de la evaluación, por esta razón se puede decir que no hubo retroalimentación al trabajo colaborativo.

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede decir que la evaluación formativa estuvo presente en algunas clases del curso de Física, que impartió el profesor observado, en cuanto a la evaluación, le faltó tiempo para adecuar los formatos de autoevaluación y coevaluación, documentos muy importantes para conocer los adelantos y corregir los errores cometidos por los estudiantes en el intento del trabajo cooperativo.

Finalmente se analizó la evaluación por desempeño, que de acuerdo con (Johnson et al, 2006) expresan que requiere que los alumnos demuestren lo que pueden hacer con lo que saben, Se encontró que si se evaluó el desempeño que tuvieron los alumnos, por ejemplo, en el debate, con las preguntas que formularon los equipos y las respuestas que dieron. También se evaluó por medio de trabajos de investigación documental, resolución de problemas y notas del cuaderno de apuntes.

La segunda pregunta subordinada de este estudio es ¿Cuáles aptitudes y actitudes son necesarias para que el docente transforme su práctica educativa?

La aptitud docente, guarda gran importancia en la aplicación del aprendizaje cooperativo, pues de acuerdo con (Calzadilla, 2001), es necesario que la escuela se abra a nuevas experiencias que actualicen su repertorio pedagógico, logrando transformar la experiencia educativa e impacto trascendente para una efectiva inserción social del individuo, términos de sus capacidades y aptitudes para la convivencia y la autorrealización personal, profesional y laboral. Hay que cambiar los estilos gerenciales y el clima organizacional, estimular la innovación, cambiar de paradigma, un cambio a este nivel genera realmente transformaciones.

Al respecto, se encontró que el profesor observado, ha demostrado en todo momento ese cambio de actitud del que se habla en el párrafo anterior, a la fecha suma casi tres semestres buscando la aplicación de nuevas estrategias de aprendizaje, entre ellas la del aprendizaje cooperativo, pues a raíz de los primeros cursos de actualización y después del programa de formación ( diplomado en pedagogía interactiva) que tomo, poco a poco ha ido modificando su práctica docente y la ha enfocado en gran medida al trabajo cooperativo. Aun se observan múltiples deficiencias, pero es importante mencionar el interés que muestra el profesor, por ejemplo en la entrevista abierta contesta a la pregunta ¿Por qué utiliza la estrategia del aprendizaje cooperativo?

“Bueno, un poco por la experiencia como docente, pero también acentuado por el hecho de haber tomado un diplomado de “pedagogía interactiva”, en el cual uno de los módulos, el título era así, aprendizaje cooperativo grupal. Ahí me di cuenta al conocer el módulo, que a veces trabajaba o hacía trabajar a los muchachos en equipo pero no había hecho una reflexión concienzuda de las ventajas, de las limitaciones que implica poner a los muchachos a trabajar en equipo y además aprendí técnicas de cómo lograr muy buenos resultados logrando el trabajo en equipo, eso por una parte y por otra me llamó la atención consultar más respecto de este proceso de aprendizaje e hice un resumen de cuatro libros que me facilitó

la maestra Alicia por lo que puedo decir que hice una reflexión más profunda de este proceso de aprendizaje y eso poniéndolo ahora si que, como un cuadro comparativo de cómo era mi práctica educativa antes y como podría ser aplicando el proceso me di cuenta que podría aplicarlo porque ya tengo más conocimiento o la experiencia de causa y es así como comencé aplicarlo de una manera piloto, pero implica mucho esfuerzo del maestro, pues el rol del maestro cambia y lo puse a prueba un año y a partir de ahora puedo decir que realmente estoy aplicando con alumnos de todos los semestres esta metododología de enseñanza”.

Lo anterior muestra, que si bien el aprendizaje cooperativo es una estrategia a la que hay que dedicar suficiente tiempo para su dominio y planeación el profesor no se ha dado por vencido y sigue trabajando por el logro de la integración de las cinco características del aprendizaje cooperativo cuando imparte su clase de Física y quiere además cubrir hasta el 80% de su tiempo pedagógico impartiendo las clases con este método.

El docente debe vivenciar primero el proceso de aprendizaje cooperativo para ser capaz de inducirlo y dirigirlo en sus estudiantes como estrategia de enseñanza y aprendizaje. De igual forma, la práctica del aprendizaje colaborativo como estrategia en las prácticas pedagógicas requiere mayor compromiso por parte del docente, quien debe tener la capacidad de generarlo en el aula a partir de dos premisas: no se trata de un proceso de ejecución mecánica que produce resultados inmediatos y sólo se madura, y se hace realmente eficaz, a través de un quehacer reflexivo, planificado y de perfeccionamiento continuo.

Desde una visión constructivista, el papel del docente es el de un guía que acompaña, un mediador (Ferreiro, 2000) que al relacionarse con el estudiante favorece el aprendizaje, estimula el desarrollo de potencialidades, corrige funciones cognitivas deficientes, propicia el movimiento de un estado inicial de no saber, no hacer, o no ser a otros cualitativamente superiores, de saber, hacer y ser por lo que se trasciende el aquí y el ahora. Elige entre ser un “sabelotodo” o un guía que acompaña y que cumple unos

roles. De acuerdo a Johnson et al, (2006) en el aprendizaje colaborativo el docente cumple roles como los siguientes:

*Especificar los objetivos de la actividad*, no sólo los objetivos académicos en su significatividad lógica y psicológica, sino los objetivos que están relacionados con las habilidades sociales. Es necesario que el estudiante sepa el qué y el cómo se quiere lograr el aprendizaje.

*Tomar decisiones previas a la enseñanza* respecto de la formación de los grupos en lo referente al tamaño, el procedimiento para formarlos y los roles de los estudiantes, la disposición del aula y de los materiales educativos de acuerdo a la tarea.

*Explicar la tarea y la estructura de objetivos a los estudiantes*, en lo que se refiere a la actividad académica, los criterios para el éxito y el sentido de cada uno de las componentes del aprendizaje colaborativo; es decir, explica qué conductas quiere ver en sus estudiantes.

Al respecto el profesor ha demostrado su compromiso de cumplir con los objetivos que marca la estrategia de aprendizaje seleccionada, sabe de la necesidad de trabajar más tiempo y en mayor proporción la clase cooperativa y lo mejor de todo es estar convencido de que no se trata de un proceso de ejecución mecánica sino que requiere de tiempo de maduración a través de la planeación docente, la reflexión y la mejora continua.

La tercera pregunta subordinada de este estudio es ¿Cuáles son las conductas que se presentan en un grupo que desarrolla un modelo de aprendizaje cooperativo? Al respecto son múltiples cambios los que se pueden lograr cuando realmente se llega a aplicar el aprendizaje cooperativo en el aula a continuación se van explicando de acuerdo a los hallazgos:

La motivación es un aspecto fundamental en el aprendizaje de las ciencias, al respecto Pozo y Gómez, (1998) afirman que la enseñanza de esta área del conocimiento

se ha mantenido con una tendencia muy próxima a la educación tradicional, por tanto, los alumnos muestran actitudes inadecuadas con los fines de la ciencia, que se traducen con la falta de interés y motivación por su aprendizaje.

La estructura competitiva existente en la mayor parte de las aulas tradicionales se caracteriza por una interdependencia negativa entre el éxito de los compañeros y el éxito propio, en función de la cual el esfuerzo por aprender suele ser desalentado entre los alumnos, contribuyendo a crear, incluso, normas de relación entre iguales que van en contra de dicho esfuerzo y a conceptualizarlo de manera negativa. El aprendizaje cooperativo, por el contrario, permite crear una situación en la que la única forma de alcanzar las metas personales es a través de las metas del equipo; lo cual hace que el aprendizaje y el esfuerzo que exige sean mucho más valorados entre los compañeros, aumentando la motivación general así como el refuerzo y la ayuda que se proporcionan mutuamente en este sentido. Desde esta perspectiva motivacional, se ha observado que el aprendizaje cooperativo logra mejorar el rendimiento cuando la evaluación cumple dos condiciones: se recompensa el trabajo grupal, y la evaluación procede de la suma del rendimiento individual de todos los miembros del grupo. Díaz y Hernández (2009),

En este estudio se observó, que las técnicas del debate y el carrusel escrito, generaron en los estudiantes gustos e interés por participar en las clases y al finalizar éstas, se vieron alegres y satisfechos de los resultados obtenidos. Los alumnos participaban con entusiasmo en el desarrollo de la tarea, y si se equivocaban en alguna respuesta, los demás compañeros del grupo les ayudaban, estos resultados concuerdan, con los que menciona (Echeita, 1997) en el sentido de que, cuando se trabaja con el aprendizaje cooperativo, el alumno asume que puede resolver la tarea, porque cuenta con la ayuda de los compañeros para lograr la meta de aprendizaje, esto se debe a que el grupo tiende a generar más capacidad que el individuo aislado. La información que arrojó la encuesta en esta investigación es que si se genera interés y motivación con el uso del aprendizaje cooperativo en las clases de ciencias específicamente en la clase de Física.

Otra cuestión relevante que se encontró acerca de este tema, es que los alumnos no se mostraron frustrados por su actuación, aunque esta no haya sido muy buena, la razón, afirma el mismo autor, se debe a que en las situaciones de aprendizaje cooperativo si se fracasa, es más fácil apuntar hacia la falta de un esfuerzo colectivo como causa del fracaso y no al esfuerzo individual del alumno.

Otra conducta que se puede presentar en el trabajo cooperativo es la interacción que se da entre alumno-alumno. Los autores Collazos y Mendoza (2006), comentan en su estudio que el trabajo en grupo tiene efectos positivos y deseables con respecto a la socialización, debido a que la cooperación y la valoración se ven reforzadas, esto ayuda a que los jóvenes aprendan a convivir y a comunicarse, lo cual mejora la expresión de los alumnos. Los resultados de la presente investigación coinciden con lo que mencionan los autores antes mencionados, ya que se observó que los estudiantes desarrollaron habilidades sociales de comunicación y tolerancia cuando trabajaron con las técnicas del debate y carrusel escrito, es decir practicaron la comunicación oral y escrita, lo cual implicó que tuvieran que escuchar a sus compañeros, preguntar, responder, pedir y dar ayuda.

Uno de los aspectos importantes cuando se trabaja con el aprendizaje cooperativo, según (Collazos y Mendoza, 2006) es lograr que los alumnos interactúen para alcanzar las metas de la actividad o tarea de aprendizaje, esto quiere decir, que todos están conectados de forma tal que nadie pueda lograr el éxito si los demás no lo logran. En el presente estudio se encontró que los alumnos de la clase de Física, lograron metas en el aprendizaje de esta materia en dos ocasiones, en el mismo tema de cinemática, cuando se utilizó la técnica del debate.

El poco éxito que se obtuvo en cuanto al logro de metas en el aprendizaje de los temas relacionados con esta unidad, pudo deberse, a que cuando el docente empieza a trabajar con el aprendizaje cooperativo es posible que la interdependencia de las metas no sea suficiente para lograr la cooperación por lo que es necesario, como señalan (Johnson et al, 2006) complementarla con otros tipos de interdependencia positiva. Estos autores

afirman que mientras más formas de interdependencia positiva se utilicen en una clase se obtendrán mejores resultados, y esto no se realizó en la clase de Física.

Otro factor importante que se puede presentar como una nueva conducta al trabajar el aprendizaje cooperativo, es la responsabilidad individual, muy importante para el logro grupal como lo afirman (Collazos y Mendoza, 2006) pues el éxito del grupo depende de la necesidad de que todos los miembros aprendan y no sólo algunos, o que éstos hagan por todos la tarea propuesta. En este estudio se encontró que cuando los alumnos trabajaron en equipo, casi siempre había uno o dos integrantes que no participaban en la tarea, por lo que la responsabilidad individual tampoco se logró.

Otra conducta grupal que se puede presentar en el trabajo cooperativo es la interacción alumnos- profesor, al respecto se encontró que esta interacción fue buena, pues el docente generó mucha confianza en los estudiantes, para que estos solicitaron su apoyo cuando lo necesitaron. También se observó que el maestro creó un ambiente positivo, alentando a los estudiantes cuando daban buenas respuestas o sus intervenciones estaban bien argumentadas, sin embargo es necesario precisar, de acuerdo con (Ferreiro, 2007) que la interacción alumno-profesor debe favorecer el aprendizaje de los estudiantes, lo cual se observó sólo en el tema de sistema de vectores. Por otra parte, dicha interacción también debe estimular el desarrollo de las potencialidades de los alumnos, en esta investigación se encontró el desarrollo de las potencialidades sociales, pero se deben corregir funciones cognitivas deficientes, lo cual se realiza a través del monitoreo que el docente da cuando los equipos están realizando la tarea. Este aspecto se llevó a cabo sólo en algunas ocasiones.

Una vez que se han contestado las preguntas subordinadas con los resultados arrojados por el análisis de datos, se contesta a la pregunta general de esta investigación: ¿Cómo influye el conocimiento y la actitud del profesor para aplicar el aprendizaje cooperativo y transformar las actitudes del grupo?

Primeramente para dar respuesta a la pregunta es necesario evaluar si en la clase de Física, cuando el profesor aplica la estrategia del aprendizaje cooperativo, se logra realmente el trabajo cooperativo en los equipos. (Johnson et al, 2006), mencionan que una clase cooperativa es aquella en la que tanto alumnos como profesor saben en primer lugar cuáles son los elementos básicos que la hacen posible. Para que la cooperación funcione bien, son cinco elementos esenciales los que se deben incorporar en cada clase: la interdependencia positiva como principal elemento, la responsabilidad individual y grupal, interacción estimuladora preferentemente cara a cara, prácticas interpersonales y grupales y la evaluación grupal. De estos elementos se pudo constatar que se logro la interacción social y en menor grado la interdependencia positiva, por lo que se puede concluir que los estudiantes si intentaron trabajar de forma cooperativa en los equipos, por lo que se considera que fue un muy buen comienzo en el intento de cambio, ya que tanto alumnos como profesor cambiaron su rol; los alumnos de una actitud pasiva escuchando al profesor, a ser más activos, más participativos y a aprender en grupo, mientras que el profesor de expositor y transmisor por el de guía y mediador. Después de establecer que en la clase de TSF I, se intentó trabajar cooperativamente, es necesario analizar la influencia de las aptitudes y actitudes del profesor en la conducta grupal.

Para Imbernon (999) la formación docente en nuevas estrategias como el aprendizaje cooperativo, contempla que el profesor se debe de esforzar en estimular la interacción entre el profesor y el estudiante y centrar su atención en los procesos de enseñanza aprendizaje. Pues la calidad docente, está determinada, no sólo por la erudición científica, sino también por las actitudes y la competencia psicopedagógica profesional, la motivación de los alumnos, así como la cooperación entre sus compañeros. Por su parte Valcárcel (2003) menciona que el profesor debe cumplir con las competencias didácticas, que se refieren a conocimientos de los procesos de aprendizaje en contextos académicos y naturales, planificación de la enseñanza, utilización de varios métodos y técnicas didácticas, asesoramiento y asesoría de estudiantes, evaluación de la propia docencia y del aprendizaje.

El trabajo cooperativo, tiene que ver con cambios importantes en el tipo de interacción que el profesor establece con los alumnos, puesto que el control de las actividades deja de estar centrado en él y pasa a ser compartido por toda la clase, esto permite y exige que el profesor asuma nuevos roles y realice actividades nuevas. Los roles que se requieren para trabajar con el aprendizaje cooperativo son los de guía y facilitador. Los cuales necesitan asumir realizando actividades nuevas. A continuación se mencionan cada una de estas habilidades que el docente tiene que desarrollar y que tienen que ver con las aptitudes y actitudes docentes: 1) Especificar los objetivos, el profesor siempre mencionó los objetivos en todas y cada una de las actividades que desarrollo durante el tiempo de observación; 2) Decidir el tamaño del grupo y asignar a los estudiantes al grupo, el profesor sólo decidió el número de integrantes de cada equipo (4 o 5) pero también en ocasiones dividió al a los estudiantes en dos grandes grupos. Pero los equipos se formaron de acuerdo a los criterios de los alumnos y el profesor no intervino en esa parte de la organización del trabajo; 3) Disponer el aula, el profesor aunque no siempre, si en muchas ocasiones dispuso el aula verificando las condiciones del pizarrón (limpieza) y comenzando antes que nada en escribir en el mismo la fecha y el nombre de la actividad o técnica; 4) Planificar el material, esta parte siempre fue muy bien cuidada por el docente: material requerido, ordenado, completo y a tiempo (fotocopias, marcadores, cañón, computadora); 5) Asignar roles que aseguren la interdependencia positiva, en este punto se encontró que le faltó crear más tipos de interdependencia positiva en los equipos, ya que sólo se pudo observar, en algunas ocasiones, la interdependencia de metas u objetivos, también fue escasa la aplicación de estrategias de autoevaluación y coevaluación para ayudar a formar la responsabilidad individual y lograr la cooperación entre los equipos, y en la interacción personal, descuidó el observar y monitorear más a los equipos para estimular y promover el aprendizaje entre ellos, pero en cambio se pudo constatar que fue el elemento que mejor desempeñó el profesor, ya que logró desarrollar en los estudiantes mejores habilidades para comunicarse tanto de forma oral como escrita, esto ayudó a que los jóvenes entendieran las tareas y las llevaran a cabo con gusto, también se observó que el profesor desarrolló el rol de motivador de forma excelente ya que logró que los estudiantes se

interesaran más en los temas de la asignatura y les resultara más agradable estar en clase;

6) Asignar roles que aseguren la interdependencia, al respecto no se observó al profesor asignando roles a los integrantes de los grupos, pero es importante mencionar que en cada una de las actividades siempre insistió en la importancia del trabajo individual; 7) Establecer y explicar la tarea académica, resultó ser una parte muy fácil de desarrollar para el profesor, pues siempre explicó la actividad académica de manera clara y segura, sin embargo no hubo ninguna ocasión en la que algún estudiante planteara dudas o preguntas sobre el trabajo a desarrollar; 8) Estructurar la interdependencia positiva de metas, el profesor informó y explicó al grupo las generalidades del aprendizaje cooperativo entre ello la interdependencia positiva y sus consecuencias pero no aclaró completamente el establecimiento de criterios previos al evaluar de forma individual, tampoco implementó una y otra vez la interdependencia positiva respecto de los objetivos, pues de acuerdo con Johnson, et al., (2006), cuando los alumnos comienzan a trabajar cooperativamente por primera vez, la interdependencia respecto a los objetivos no suele ser suficiente para garantizar la cooperación entre ellos, razón por la que el docente debe complementarla tratando de aplicar otros tipos de interdependencia positiva. Pues cuantas más formas de interdependencia positiva se implementen en una clase tanto mejor serán los resultados; 9) Especificar las conductas deseadas, los mismos autores mencionados en el punto anterior explican, que no nacemos sabiendo cómo interactuar correctamente con los demás, que esta capacidad no aparece mágicamente cuando alguien la requiere, por lo que el docente debe enseñar a sus alumnos las destrezas necesarias requeridas para colaborar unos con otros y motivarlos además de tomar la decisión de las prácticas interpersonales y grupales que va aplicar y cómo las va a aplicar, en este apartado el docente cumplió muy bien su tarea pues siempre se observó motivando a los grupos e implementando dinámicas con la finalidad de lograr mayor interacción social, como por ejemplo la técnica “camina para pares” utilizada por el docente para integrar al grupo y mejorar la comunicación; 10) Supervisar las conductas de los estudiantes, es uno de los trabajos más arduos que el profesor que implementa el aprendizaje cooperativo debe realizar, pues debe circular entre los grupos para supervisar de forma sistemática la interacción entre los miembros para una posterior evaluación del

progreso escolar de los alumnos, el docente debe escuchar lo que se habla en el grupo y puede pedirle a algunos alumnos que trabajen con él como observadores, en ambos casos se debe contar con un plan preestablecido, siendo esta observación estructurada o no estructurada, donde la primera requiere de un formulario de observación mientras la segunda se basa simplemente en notas breves a manera de anécdota. Al respecto se observó al profesor en innumerables ocasiones circulando por los grupos de trabajo, algunas ocasiones intervino para aclarar dudas o repasar los procedimientos o estrategias para realizar la tarea, en otras ocasiones intervino para recalcar la importancia de la integración e interacción social y manifestó su aprobación en diferentes ocasiones cuando observó conductas eficaces y competentes, pero es importante mencionar que en ninguna ocasión se observó al docente utilizar algún formulario o lista de verificación, pero sí se le escucho mencionar, en conversaciones con otros docentes sobre el trabajo de los equipos o comentar en una siguiente sesión de observación comentando al grupo sobre dichas observaciones pidiendo a los miembros del grupo cuidar dichos aspectos y tratar de no volver a cometerlos al considerar que eran negativos, como por ejemplo cuando en la última sesión de observación al aplicar la técnica “cadenas humanas” la integrante de un equipo se molestó por las observaciones que sus compañeros le hicieron sobre su trabajo y ya no quería participar, el profesor de inmediato la buscó y habló con ella tratando de estimularla a la participación además comentó sobre ese tipo de incidentes explicando el porque de la importancia de evitarlos durante el desarrollo de una actividad;

11) El cierre de la clase, no menos importante que los aspectos anteriores es el cierre de la clase donde el profesor es el responsable directo de su ejecución pero no de su acción, es decir los docente sólo pueden estructurar el cierre pero no imponerlo. Los alumnos deben trabajar al final de la clase en grupos definidos: reestructurando conceptos utilizando lo aprendido, también recordar y resumir los principales puntos de la clase. En la presente investigación el docente si llevó a cabo el cierre de la clase en diferentes ocasiones, pero no lo hizo con respecto al tema estudiado sino respecto a la técnica o dinámica utilizada para el desarrollo del tema en estudio; 12) Explicar los criterios de evaluación y proporcionar reconocimientos y oportunidades de comprobar su propio progreso a todos los alumnos, se pudo constatar que el profesor al inicio de la unidad, el

docente explicó a los alumnos con que instrumentos iban a ser evaluados, éstos entendieron en que consistía cada instrumento y estuvieron de acuerdo con ellos. También se observó que en algunas ocasiones se dio reconocimiento a los alumnos por sus participaciones, pero no se observó ninguna clase de retroalimentación para los trabajos y productos que se entregaron durante el tiempo de observación.

Se concluye que la aptitud y actitud del profesor al aplicar el aprendizaje cooperativo en el aula de temas Selectos de Física I, permitieron en este caso y en mayor proporción el desarrollo de habilidades sociales y la motivación de los alumnos, también se obtuvo información acerca de las habilidades que tiene el profesor del COBAM del área de ciencias naturales en la materia de Física y cuáles le hacen falta desarrollar, para asumir los nuevos roles y llevar a cabo una función que realmente le permita obtener resultados más apegados a lo que indica el aprendizaje cooperativo.

#### Validez interna y externa

Cuando se habla de la calidad de la investigación se hace referencia según Rodríguez, et al., (1996), al rigor metodológico con que esta ha sido diseñada y desarrollada, y a la confianza que se pueda tener a los resultados obtenidos, es decir a la credibilidad del trabajo desarrollado por el investigador. Los rasgos que tradicionalmente se asocian a la investigación son los de confiabilidad y validez.

La validez se divide en validez interna y externa, la primera sirve, de acuerdo con los mismos autores, como indicador para comparar que tanto se aproximan las conclusiones del estudio a la realidad, la segunda se refiere al grado en que se pueden comparar los resultados con otros estudios y el grado en que el marco teórico, definiciones y técnica de investigación empleadas resulten comprensibles para otros investigadores.

Los procedimientos para alcanzar la validez interna de acuerdo con Gudermann (2004), son: la observación persistente, la triangulación y el control de miembros. En la presente investigación la validez interna se logró tomando en cuenta los dos primeros

procedimientos, con respecto al primero con el diseño de la investigación se estableció un procedimiento sistemático, partiendo de la pregunta principal: ¿Cómo influye la aptitud y actitud del docente cuando aplica el aprendizaje cooperativo para cambiar la conducta del grupo?, posteriormente, con base en la observación y el análisis de la forma en que se desarrolla el trabajo cooperativo en el grupo 503, en la asignatura de Temas Selectos de Física I y teniendo como titular al profesor que imparte el curso de dicha asignatura, se fue haciendo la vinculación entre la información empírica y el objeto de estudio así como con el marco teórico construido. El diseño de los instrumentos utilizados para recoger los datos se hizo con la intención de observar los aspectos más importantes implícitos en las preguntas de investigación. El segundo procedimiento para dar validez interna al estudio fue la triangulación de los resultados en la cual se utilizaron diferentes fuentes e instrumentos de recolección de datos, como la entrevista abierta, la encuesta, la observación de la clase, el microanálisis para observar la situación de aprendizaje que se dio en el aula, así como el análisis de documentos, todo ello con el propósito de observar la influencia que ejerce la aptitud y actitud del profesor de ciencias naturales del COBAM, la interpretación y confirmación de los datos se hizo contrastando las diferentes fuentes donde se obtuvieron los datos con las perspectivas teóricas expuestas en el capítulo 2.

En cuanto a la validez externa, se tiene que los resultados obtenidos en este estudio pueden contribuir a un conocimiento de cómo influye la aptitud y actitud del profesor del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán cuando aplica el aprendizaje cooperativo para cambiar la actitud del grupo, si son aplicados aun grupo con características semejantes al estudio, esto es posible debido a que los elementos que conforman el contexto en estudio son parecidos a los demás planteles del subsistema.

La confiabilidad se define, de acuerdo con por Hernández, et al ( 2006) como el grado en que diferentes investigadores que recolectan datos similares en el campo y efectúan los mismos análisis, generan resultados equivalentes, para que esto sea posible es necesario que el investigador proporcione detalles específicos sobre su perspectiva teórica y el diseño utilizado, con lo cual cumple esta investigación, ya que en el marco

teórico se establece que la perspectiva teórica del estudio está enmarcada dentro del paradigma constructivista y de la teoría social del conocimiento, por su parte el diseño empleado está ubicado en la metodología cualitativa, se uso el método del estudio de caso instrumental, también es necesario precisar los criterios de selección de los participantes, las herramientas para recolectar datos, así como el contexto de la recolección; esto está bien establecido en el capítulo 3 de este estudio, con el cual se puede establecer que la presente investigación es confiable.

En cuanto a la confiabilidad de los instrumentos utilizados, de acuerdo con los mismos autores mencionados, se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales, en este sentido la encuesta, la guía para observar la clase y la guía del microanálisis para observar una situación de aprendizaje si se aplican en contextos similares tendrían que reproducir resultados de forma análoga, para asegurar la confiabilidad de estos instrumentos se utilizó en su elaboración la escala Likert para medir las actitudes del docente hacia: los estudiantes, el aprendizaje, la enseñanza, la planeación, la clase cooperativa, la evaluación. La decisión de utilizar dicha escala se fundamenta en que es fácil su elaboración y segura su aplicación según Ander-Egg (1993), además de que no importa la exactitud del juicio sino que se exprese determinado punto de vista de lo que se va a estudiar, o una reacción de los participantes. Es importante hacer notar que los ítems son afirmaciones que califican la actitud que se está midiendo.

Se concluye que la presente investigación tiene tanto validez interna como externa, por lo que los resultados obtenidos son confiables, debido a que con diferentes instrumentos se obtuvieron resultados similares y alcanzan un grado aceptable de confiabilidad.

#### Alcances y limitaciones

El estudio se realizó en el Colegio de Bachilleres del estado de Michoacán, en el aula donde se imparte la clase de Temas Selectos de Física I, la cual pertenece al área de

ciencias naturales del quinto semestre. Las personas sujetas a la investigación fueron 35 alumnos que tomaron esa clase y el profesor que imparte el curso y que es titular de la materia. El periodo escolar en el cual se realizó la investigación fue de agosto de 2009 a enero de 2010, es decir el periodo 2009-2.

La presente investigación arrojó información valiosa para mejorar las aptitudes y actitudes que los profesores del área de ciencias naturales presentan cuando aplican el aprendizaje cooperativo con la finalidad de cambiar la actitud de un grupo. Otro alcance de este estudio es que puede servir como referente teórico para nuevas investigaciones que se realicen en contextos similares y cuyo tema sea el aprendizaje cooperativo, además de proporcionar elementos para sensibilizar y motivar a los docentes del área de ciencias naturales del COBAM respecto al uso de estrategias diferentes a las que cotidianamente utilizan, en particular la estrategia del aprendizaje cooperativo, ya que se corroboró que esta investigación que es una estrategia que estimula la práctica docente y ofrece resultados que con las prácticas tradicionales no se han obtenido.

Por otro lado, una de las limitaciones que se encontró en el desarrollo de este estudio fue que al utilizar el microanálisis para observar la clase de TSF I, sólo se observaron las situaciones en la que los alumnos trabajaron por equipos con las diferentes técnicas y estas no se hicieron de forma continua durante toda la clase, sino por saltos, es decir la cámara no permaneció encendida durante toda la clase, aunque si se trató que fuera lo más posible, pero generalmente fue cuando los estudiantes trabajaron en equipo o con alguna técnica. Esto representa algunos problemas para ubicar las clases observadas y algunas confusiones, debido a la falta de subtítulos en las grabaciones lo que dificultó en ocasiones identificar de forma ordenada los temas vistos en clase, esto después se aclaró pero se tuvo que emplear más tiempo del previsto.

Por último otra limitación fue el tiempo, ya que se habían programado mas sesiones de observación de la clase de TSF I y sólo se realizaron 10, igualmente para el microanálisis se planearon 10 y sólo se llevaron a cabo 6. Lo anterior provocó la

reducción de datos y el no poder observar quizá algunas actitudes o situaciones de la clase o resultados importantes para el análisis.

### Sugerencias para futuros estudios

Después de haber analizado los resultados de la presente investigación se hacen las siguientes recomendaciones: dar a conocer los resultados de la autoevaluación y coevaluación que se realicen para retroalimentar a los alumnos acerca del trabajo cooperativo que están haciendo y con esto ayudar a lograr la responsabilidad individual: realizar la evaluación diagnóstica para saber que conocimientos tienen los alumnos acerca del tema que se va abordar y cuál es el nivel de dichos conocimientos que le faltan para aprender mejor el tema, por último llevar a cabo el cierre de la clase ya que es fundamental para los conocimientos adquiridos en la clase y de que manera los relacionan con los ya tenían.

Tal como lo afirman Ferreiro y Calderón (2005), la cooperación entre humanos fue y sigue siendo la clave de la evolución, cooperar no es una tarea fácil, implica compartir una meta. También muy importante resulta como lo señala León (2002), ser capaz de ponerse en el punto de vista del otro, he aquí la importancia que, en el ámbito educativo los alumnos aprendan a cooperar. Los resultados de esta investigación muestran, por un lado, que las habilidades sociales de comunicación tanto oral como escrita, tolerancia y respeto se desarrollaron en los alumnos al trabajar con grupos cooperativos, por otro, que este tipo de trabajos despierta el interés en participar en las tareas propuestas, por ello sería interesante investigar si, el entrenamiento previo en habilidades sociales enseña a los alumnos a cooperar. Antes de enfrentarlos a tareas de aprendizaje cooperativo específicas de una materia. En otras palabras hasta dónde se puede facilitar y mejorar el trabajo cuando se sensibiliza a los alumnos en aspectos de comunicación y desarrollo de habilidades sociales.

La evaluación es un proceso de suma importancia, que influye en el aprendizaje de los alumnos, ya que al enseñarlo a autoevaluarse se le proporcionan herramientas para

que descubra en dónde tiene fallas y las vaya corrigiendo, por lo que investigar de que forma mejora el trabajo de los grupos cooperativos cuando sus integrantes se autoevalúan y coevalúan de forma clara y honesta.

Otro aspecto que sería importante investigar es si la formación de los profesores bajo programas fundamentados en el trabajo cooperativo tutorado lograría un cambio didáctico en los profesores de ciencias naturales participantes independientemente de su experiencia profesional.

Y finalmente, resultaría muy interesante, desarrollar un nuevo trabajo de investigación con el mismo profesor, pero después de algunos semestres de estar impartiendo su clase de física con la estrategia del aprendizaje cooperativo. Los resultados obtenidos se podrían contrastar con los ya obtenidos en el presente trabajo.

### Conclusiones

La presente investigación, a través del análisis de los datos, arrojó información que permitió dar respuesta a las preguntas planteadas, encontrándose que el profesor observado demuestra aptitudes y actitudes que le han permitido un cambio didáctico que se puede constatar desde su planeación para trabajar la estrategia de aprendizaje cooperativo que, de acuerdo con Johnson, Johnson y Holubec (2006), es utilizar técnicas didácticas en grupos pequeños para que los alumnos al trabajar juntos alcancen su aprendizaje y el de los demás, para el trabajo en clase, se constató que la planeación se elaboró en un formato establecido por el colegio, documento que fue de utilidad como mencionan González y Flores (2003), como instrumento práctico para organizar el trabajo docente en este caso del curso de TSF I, el formato establecido, se constituyó como una matriz, para cada unidad didáctica e incluye actividades, tareas y evaluaciones acordes con dichas estrategia.

Lo planeado para la clase cooperativa en la práctica arroja resultados que indican que el docente no lleva a cabo todas las actividades que ahí se mencionan, es decir existen elementos que no se cumplen, por ejemplo la evaluación diagnóstica que de acuerdo con Tobòn (2005), sirve para determinar los aspectos favorables y desfavorables en una situación de aprendizaje, permitiendo recoger información para determinar las diferentes dificultades inherentes a éste y los factores positivos mediante los cuales puede ser abordado. Lo anterior con el propósito de de ajustar la ayuda pedagógica a las características individuales de los alumnos; también el cierre de la clase es otra actividad que no se cumplió, pues de acuerdo con Johnson, et al., (2006), se trata de una actividad importante que debe de ocurrir internamente de forma activa por parte de los alumnos resultando aun más eficaz cuando los alumnos pueden explicarle directamente a otra persona lo que han aprendido, la función del docente en este aspecto es estructurar y facilitar el cierre.

Con respecto a la clase cooperativa, que es el proceso compartido por el profesor y los alumnos en el cual el docente es el mediador y guía entre los alumnos y el contenido de enseñanza, donde debe existir una participación activa y bien intencionada de parte de los alumnos además de gran cooperación para aprender Ferreiro (2007). Además es necesario de acuerdo con León y Latas (2007), configurar espacios, recursos, medios y horarios para adaptar la metodología del aprendizaje cooperativo al Colegio de bachilleres plantel Zamora, pero sobre todo mencionan los mismos autores se hace necesario un cambio de actitud por parte del profesor hacia la docencia, consistente en una mayor preocupación por los procesos de enseñanza-aprendizaje y por el alumno, pero no menos importante resulta el apoyo institucional para que el profesorado pueda adquirir la práctica suficiente y la confianza para guiar con éxito las situaciones de aprendizaje cooperativo y aprovechar lo positivo de la relación con los alumnos. Al respecto se encontró que las habilidades que tienen el profesor ante el trabajo cooperativo aun no son suficientes para lograr completamente la cooperación entre los alumnos, se pudo constatar que le hace falta trabajo para desarrollar la habilidad de facilitador, es muy importante subrayar el esfuerzo que hace el maestro por intentar la implementación del

trabajo cooperativo en el aula pues su formación en esta metodología aunque aun es temprana se aplica con entusiasmo pero requiere de mas experiencia y apoyo de parte de la institución en la impartición de cursos de actualización y formación en estrategias didácticas. Con lo anterior se concluye, que hacen falta programas de formación a los docentes que permitan que el cambio didáctico sea gradual pero continuo, lo que implica que hay que preparar al profesor no sólo para enseñar ciencia sino también para trabajar colectivamente y autoevaluar su tarea. Y ello de acuerdo con Carnicer y Furiò (2002) será posible si se planifica la enseñanza como una hipótesis didáctica que trata de resolver el fracaso escolar y se pone a prueba mediante oportunos diseños como en cualquier investigación.

Otros de los objetivos de este estudio fue describir cómo el aprendizaje cooperativo utilizado en las clases de ciencias naturales influye en el interés y la motivación del alumno. En este sentido Collazos y Mendoza (2006), mencionan que la motivación de cada alumno para aprender tienen que ver con la interacción de las variables, las metas que los alumnos persiguen al enfrentarse a las tarea de aprendizaje, y a las atribuciones que éstos hacen con respecto a las causas de sus éxitos o fracasos; pues bien los métodos cooperativos crean las condiciones, mejor que ningún otro, para que se de la influencia de estos dos factores. Los resultados obtenidos indican que se generó motivación e interés en las clases de Física ya que los alumnos desarrollaron habilidades sociales que ayudaron a entender mejor la tarea y esto propició que se involucraran más y se aburrieran menos. El análisis de la interacción entre alumno-alumno y alumno-docente fue el tercer objetivo que se planteó en el estudio y se obtuvo como resultados que los estudiantes desarrollaron habilidades sociales, comunicación y tolerancia, practicaron la comunicación escrita y oral. En cuanto a la interacción alumno-maestro se tiene que fue aceptable en el sentido de que el profesor generó confianza en los estudiantes y favoreció el aprendizaje de los estudiantes.

Se concluye que independientemente de que los resultados obtenidos hayan arrojado que el profesor aun no está suficientemente preparado para cumplir con todos los objetivos del método de aprendizaje cooperativo, en este primer intento se mostró una

actitud muy positiva por parte del profesor al cambio didáctico, información sobresaliente para considerar en próximas investigaciones pues trabajar con la estrategia de aprendizaje cooperativo no es tarea fácil, requiere de una preparación previa y un tiempo de experiencia lo que seguramente ayudará a los alumnos a desarrollar de forma más real y consistente habilidades de comunicación, responsabilidad, solidaridad y democracia. Y que en síntesis de acuerdo con García (2009), hoy en día se requiere que el profesor de Física esté comprometido con el conocimiento con el fin de conocer los términos de la situación del contexto, del centro escolar, del aula, de los grupos y de los individuos que generan conocimientos en aras de solucionar un problema, lo que ha de llevar al profesor a diseñar estrategias flexibles y adaptables a cada situación, cuya eficacia y bondad debe experimentar y evaluar permanentemente.

Finalmente, la información obtenida en este trabajo permite estar de acuerdo con Collazos y Mendoza (2007), y reforzar el conocimiento adquirido concluyendo que el aprendizaje cooperativo no puede ser aplicado siempre, que es necesario combinarlo con otras formas de aprendizaje como el trabajo individual y con otras formas de pedagogía. No funciona por sí sólo, se requiere una cultura de colaboración en el aula, en la escuela y el entorno. No es simple, hay mucho que aprender sobre el aprendizaje grupal que es mucho más complejo por lo que hay que considerar otras variables. Significa un gran cambio, por lo que se requiere de más tiempo para una mejor adaptación por lo mismo debe ser incorporado de forma gradual y lentamente. Resulta ser una gran área de oportunidad para la investigación por ser un método de aprendizaje que además de responder a la demanda social enseña a los estudiantes a razonar sobre la colaboración. La construcción de mejores sistemas colaborativos, requiere de conocimientos interdisciplinarios que permitan reconocer los factores que influyen en el aprendizaje y en la dinámica de trabajo de un grupo. La colaboración solamente va a ser efectiva, si cambian los roles de los alumnos y del profesor, pues la implementación de un esquema de aprendizaje cooperativo requiere de una serie de consideraciones para su normal desarrollo pues no es un trabajo sencillo y requiere de un compromiso de la institución, de los profesores y de los alumnos.

## Referencias

- Acevedo, D. J., Manassero, M.M., y Vázquez, A.A. (2004). Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: Nuevos avances metodológicos. *Enseñanza de las ciencias*. [Versión electrónica]. *Enseñanza de las Ciencias*. 22(2), 299-312.
- Adams. W. K., Perkins., K.K., Podolefsky, N. S., Dubson, M., Finkelstein, N. D., y Wieman, C. (2006). New instrument for measuring student beliefs about physics and learning physics: The Colorado Learning Attitudes about Science survey. [Versión electrónica]. *The American Physical Society*. 2 (010101), 1-14.
- Aduna, A (2006). *Planeación, conducción y evaluación del aprendizaje: orientadas con una taxonomía del aprendizaje*. México, D.F.: Nueva Imagen.
- Área, M. M. (1993). *Unidades didácticas e investigación en el aula: Un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores*. Consultado en Mayo, 02, 2008 en <http://webpages.ull.es/users/manarea/librounidades.pdf>.
- Arellano, N., Navarro, E. y Sosa, G. (2007). *Fundamentación Teórica del aprendizaje cooperativo*. Recuperado en <http://www.monografias.com/trabajos55/componentes-basicos-aprendizaje/componentes-basicos-aprendizaje2.shtml>.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*, Barcelona: Paidós.
- Bardallo, P.L. (2005). *Aprendiendo a cooperar. La organización cooperativa del aula*. Recuperado en <http://www.google.com.mx/search?hl=es&q=aprendiendo+a+cooperar.+La+organizacion+C3%B3n+cooperativa+del+aula&btnG=Buscar&meta=>.

- Balochi, E., Modak, B., Martínez, M., Padilla, K., Reyes, F., Garritz, A. (2005). Aprendizaje cooperativo del concepto "cantidad de sustancia" con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química. Parte I. El aprendizaje cooperativo. [Versión electrónica]. *Educación Química*. 16(3), 469-485.
- Bonals, J. (2000). *El trabajo en pequeños grupos en el aula*. Barcelona. Graó
- Benito, A. y Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la Docencia universitaria: En el espacio Europeo de la educación superior*. Madrid., España: Narcea.
- Berger, R y Hanze, M. (2007). Cooperative Learning, Motivational Effects, and Student Characteristics; An Experimental Study Comparing Cooperative learning and Direct instruction in 12<sup>th</sup> Grade Physics classes. *Learning and Instruccion*, 17. 29-41. Recuperado en:  
[http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=EJ754320&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=EJ754320](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ754320&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ754320)
- Calzadilla, M.E. (2001.). Aprendizaje Colaborativo y Tecnologías de la Información y la Comunicación. [Versión electrónica]. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/322Calzadilla.pdf>
- Carretero, M. (1997). *Constructivismo y educación*. México: Progreso
- Castillo, T.J. (1997). *Investigación-Acción*. Consultado en Abril, 01, 2008 en <http://www.monografias.com/trabajos15/investigacion-accion/investigacion-accion.shtml>
- Collazos, C.A. y Mendoza, J. (2006).Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo en el aula” [Versión electrónica]. *Educación y educadores*. 9 (2), 61-76.

- Denegri, Coria. M., Opazo, Pino.C., y Martínez, Toro.G. (2007). Aprendizaje cooperativo y desarrollo del autoconcepto en estudiantes. [*Versión electrónica*]. *Revista de pedagogía*. 28(81), 13-41.
- Díaz-Barriga Arceo, F., y Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (2a. ed.). Distrito Federal, México: McGraw-Hill.
- Diccionario de la lengua española. (2005). Recuperado en <http://www.wordreference.com/definicion/conceptualizaci%F3n>.
- Díaz Aguado, M. J. (2009). Convivencia escolar y prevención de la violencia. Ministerio de educación. *Instituto de Tecnologías educativas*. Recuperado en [http://www.ite.educacion.es/w3/recursos2/convivencia\\_escolar/index.html](http://www.ite.educacion.es/w3/recursos2/convivencia_escolar/index.html)
- Escudero Escorza, T (1985). Las Actitudes en la enseñanza de las ciencias un panorama complejo. [*Versión electrónica*]. *Revista educación*. Recuperado en <http://www.google.com.mx/search?hl=es&q=ESCUADERO.+Tomas.+%22Las+actitudes+en+la+ense%C3%B1anza+de+las+ciencias+un+panorama&btnG=Buscar&meta=>.
- Eggen, P. D., y Kauchak, D. P. (2001). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento* (2ª ed.). Distrito Federal, México: Fondo de Cultura Económica.
- Espinoza, J y Roman, T (1998). *Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque Ciencia, tecnología Sociedad y Ambiente (CTSA)*. . Consultado en Marzo, 08, 008 en <http://www.google.com.mx/search?q=Actitudes+favorables+hacia+la+qu%C3%A1mica+a+partir+del+enfoque+ciencia%2C+tecnolog%C3%ADa+sociedad+y+ambiente&btnG=Buscar&hl=es>

- Ferreiro, R. (2007). Aprendizaje cooperativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9 (2). Recuperado en: <http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-ferreiro.html>
- Furiò, C y Carnicer, J (2002). El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías. [Versión electrónica]. *Enseñanza de las ciencias*. 20 (1), 47-73. Recuperado en <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v20n1p47.pdf>
- García, C.A. (2009). Investigación en didáctica de la Física tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado. [Versión electrónica]. *Journal Lapen*, 3 (2). Recuperado en <http://www.journal.lapen.org.mx/May09/LAJPE%20267%20preprint%20f.pdf>
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las Ciencias Humanas*. Distrito Federal , México: Fondo de Cultura Económica.
- Goikoetxea, E., Pascual, G. (2002). *Aprendizaje cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia*. Consultado en 02, 26, 2008 en <http://62.204.194.45:8080/fedora/get/bibliuned:EducacionXXI-B8A8C2C8-5F5D-F112-DAC8-81107407C2FC/PDF>.
- Gómez. J.A, Insausti, M.J. (2004). El ciclo reflexivo cooperativo un modelo didáctico para la enseñanza de las ciencias. *Revista electrónica La enseñanza de las ciencias*. 3(2) Recuperado en <http://www.invenia.es/oai:dialnet.unirioja.es:ART0000051396>.
- González Capetillo, O., Flores Fahara, M. (2003). *El Trabajo Docente: Enfoques innovadores para el diseño de un curso*. ITESM: ILCE.
- Guisasola, J., Gras, M.A., Martínez, T. J., Almundi, M., y Becerra, L.C. (2004). La enseñanza universitaria de la Física y las aportaciones de la investigación en la

didáctica de la Física. [Versión electrónica]. *Revista española de Física*. 3(2), 15-16.

Greybeck, D.B., Moreno, B.G. y Peredo, M.M. (1998). Reflexiones acerca de la Formación de Docentes. Recuperado en Mayo, 03, 2008 en <http://educar.jalisco.gob.mx/05/greybeck.html>.

Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. P. (2006). *Metodología de la investigación* (4a. ed.). Distrito Federal, México: McGraw Hill.

Imbernón, F. (1999). Responsabilidad social, profesionalidad y formación inicial en la docencia universitaria. [Versión electrónica]. *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado* 9(34), 123-132.

Johnson, D.W., y Johnson, R.T. (1999). *Aprender juntos y solos: Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Buenos Aires, Argentina: Aique.

Johnson, W. D., Johnson, T. R. y Holubec, J. E. (2006). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires, Argentina: Paidós educador.

Joyce, B., Weil M., Calhoun, E. (2002). *Modelos de enseñanza*. España: Gedisa

Journals. ProQuest. Biblioteca Digital del Tecnológico de Monterrey. 14 Feb. 2008 <<http://0-www.proquest.com.millennium.itesm.mx:80>.

Lara, B.A., y Núñez, H. (2006). *Física I: Un enfoque constructivista*. Distrito Federal, México: Pearson. Prentice Hall.

León, Del Barco., B. (2002). Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo: Entrenamiento en habilidades sociales y dinámicas de grupo Tesis Doctoral, no publicada. Universidad de Extremadura. Departamento de Psicología y Sociología de la Educación.

- León, D.B. y Latas, P.C. (2007). La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea. [*Versión electrónica*]. *Revista Psicodidáctica*. 12(2), 269-278
- López, H.A. (2005). Colaboración y desarrollo profesional del profesorado. Regulaciones presentes en la estructura del puesto del trabajo. Tesis Doctoral no publicada. Universitat de Valencia.Facultat de Filosofia i Ciències de l'Educació.
- López, M. A., Flores, C.F. y Gallegos, C.L. (2000). La formación de docentes en la Física para el bachillerato reporte y reflexión sobre un caso. [*Versión electrónica*]. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 5(9), 113-135.
- Mallari, M.V. (2007). Profiling Secondary School Teachers` Attitudes Towards learning physics. [*Versión electrónica*]. *Journal of Education and human Development*. 1(2). 1-7.
- Macias, B.A. (1997). Innovación educativa. Consultado en Mayo, 03, 2008 en <http://www.monografias.com/trabajos18/innovacion/innovacion.shtml>.
- Martínez, L; Villamil, Y, y Peña, D (2006). *Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente* (CTSA). Consultado en Marzo, 08, 2008 en <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa4/m04p53b.pdf>.
- Mejía, A. R. y Sandoval, S. A. Coordinadores. (1998). *Tras las vetas de la investigación cualitativa: Perspectivas y acercamientos desde la práctica*. Guadalajara, Jalisco: ITESO.Mínguez, M y Leymoníe J. *observar, escuchar y dialogar*/Observing, listening and exchanching ideas. "Journal of Science Education 1.1 (2000): 39-42. ProQuest Education.
- Orlick, Y (2002). *Química: Métodos activos de enseñanza y aprendizaje*. México: Grupo Editorial Iberoamericano.
- Ormond, J. (2004). *Aprendizaje Humano*. Madrid, España: Person, Prentice Hall

- Paredes, S (2007). *Implementación de actividades de aprendizaje cooperativo a la asignatura de cálculo de ingeniería*. Consultado en 03, 14, 2008 en [www.eici.ucm.cl/descargas/sochedi/Paredes%20 Sara%20 2 .pdf](http://www.eici.ucm.cl/descargas/sochedi/Paredes%20Sara%202.pdf)
- Pérez, S.V., Roma, S.A. y Soler, E.D. (2002). Consultado en Mayo, 03, 2008 en [http://feadef.iespana.es/almeria/comunicaciones/AT3/C3\\_02.doc](http://feadef.iespana.es/almeria/comunicaciones/AT3/C3_02.doc).
- Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M. A. (1998) *El aprendizaje de conceptos científicos: del aprendizaje significativo al cambio conceptual*, en *Aprender y enseñar Ciencia*. Madrid: Morata.
- Pozo, M. J. y Gómez, C. M. (2004). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, España: Morata.
- Pujolas, P. (2002). *La escuela inclusiva y el aprendizaje cooperativo*. Consultado en 02,15, 2008 en [http://www.xtec.es/se-solsones/dinamitzacio/suport/La\\_escuela\\_inclusiva\\_y\\_el\\_aprendizaje\\_cooperat.pdf](http://www.xtec.es/se-solsones/dinamitzacio/suport/La_escuela_inclusiva_y_el_aprendizaje_cooperat.pdf).
- Pujolas, P. (2003) *El aprendizaje cooperativo: Algunas propuestas para organizar de forma cooperativa el aprendizaje en el aula*. Consultado en 02,14,2008 en <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200372923853Inteligencia%20distribuida.pdf>
- Porlan, R. (1999), *Hacia un modelo de enseñanza - aprendizaje de las ciencias por investigación*. En: Kaufman, M. y Fumagalli, L. (compiladoras), *Enseñar ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas.*, Buenos Aires, Ed. Paidós. Educador.
- Quiroz, M, E. (2003). *Hacia una didáctica de la investigación, fundamentos y perspectivas*. Monterrey, Nuevo León, México: Ediciones Castillo.

- Rodríguez, G.G., Gil, F. J. y García, J. E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada, España: Ediciones Aljibe.
- Sánchez, I., Flores, P. (2004). *Influencia de una metodología activa en el proceso de enseñar y aprender Física* Consultado en 02, 14, 2008 en <http://0-www.proquest.com.millennium.itesm.mx:80/>.
- Secretaría de Educación Pública Subsecretaria de Educación Superior e Investigación Científica. *Dirección General de Bachillerato*. (2005). *Programa de Estudio de Física II*. México, D. F.
- Solana, S.A., delgado N. M y Medina C. J (1999). *El pensamiento de los alumnos de bachillerato a cerca de la cesión de funciones docentes*. Consultado en Mayo, 12, 2008 en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extaut?codigo=275922>.
- Solbes, J., Vilchis, A (2002). Visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. 1(2). Recuperado en <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/Numero2/Art3.pdf>
- Sosa, A. I. ((s/f)). *Opciones de innovación y resistencia al cambio*. Consultado en Mayo, 02, 2008 en <http://www.posgrado.unam.mx/publicaciones/omnia/anteriores/16/13.pdf>
- Stake, E. R. (2007). *Investigación con estudio de casos*. (4<sup>a</sup> ed.). Madrid, España: Morata.
- Strauss. A y Corbin, J. (2002) *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Bogotá. Colombia (2<sup>a</sup>,ed.). Contus-Editorial. Universidad de Antioquía.
- Taylor, S. y Bodgan, R (1990). *Introducción a los Métodos Cualitativos de investigación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá, Colombia: ECOE.
- Traver, M. J. y García, L. R. (2007). Construcción de un cuestionario a escala sobre la actitud del profesorado frente a la innovación educativa, mediante técnicas de aprendizaje cooperativo. *Revista electrónica de investigación educativa*. 9(1). Recuperado en <http://redie.uabc.mx/contenido/vol9no1/contenido-traver.pdf>
- Valcárcel, M. (2003). *La preparación del profesorado universitario español para la Convergencia Europea en Educación Superior*. Universidad de Córdoba. Consultado en Octubre, 20, 2009 en <http://www.upv.es/upl/U0137036.pdf>
- Woolfolk, A. (1996). *Psicología educativa*. México: Prentice-Hall.
- Zorrilla, J. F., Sosa, E. y Güemes, C. (2007). *Encuentro Nacional integración, innovación y futuro de la educación media superior*. Consultado en Mayo, 02. 2008 en <http://www.sems.gob.mx/img/nv/home/LA%20IDENTIDAD%20PROFESIONAL%20DEL%20MAESTRO.ppt#260,2>, Estudio del docente, como objeto de investigación y no como foco de aplicación de normas a través de programas diversos.

## Apéndice A

### Entrevista abierta a los profesores de ciencias naturales

1. *¿Conoce usted los programas de Ciencias naturales de la reforma educativa? Si la respuesta es afirmativa, diga cuál es el modelo educativo que se debe utilizar en el desarrollo de estos programas.* R. Si pero sobre todo conozco los programas de Física aunque sólo en parte debido a los cambios a la metodología constructivista, su estructura general si la conozco toda pero experiencia de su aplicación sólo la tengo para en la unidad I, que es la que ya he concluido y los otros programas de Física no los conozco aun de forma completa, se supone que hasta el próximo semestre se imparte por primera vez. Y el modelo educativo que propone es el constructivista.

2. *¿Conoce usted la finalidad del objetivo general de los programas de Física I y II? Si su respuesta es afirmativa diga cuál es dicha finalidad.* R.

La Física se caracteriza por ser la ciencia experimental que más ha contribuido al desarrollo y bienestar del ser humano. Gracias a su estudio e investigación, ha sido posible encontrar una explicación de los fenómenos que se presentan en nuestra vida diaria. Además de permitir la comprensión del gran desarrollo tecnológico que se ha observado desde mediados del siglo pasado, hasta nuestros días. En virtud de la importancia que la Física representa para cualquier persona y para la sociedad en general, su aprendizaje formal en el bachillerato, debe comprenderse como una actividad cultural cuyos objetivos generales son: a) la adquisición de conocimientos y habilidades básicas y ejecutivas, b) capacidad práctica en la actividad científico – investigadora, c) actitudes y valores, que en su conjunto le posibiliten valorar los beneficios de la ciencia y los inconvenientes del uso irresponsable de los conocimientos científicos

3. *¿De cuántas unidades consta el programa de Temas Selectos de Física I ?* R.  
Tres unidades

4. *¿Sabe usted el nombre de las unidades del programa de Temas Selectos de Física I? Si la respuesta es positiva, diga cuáles son esas unidades.* R. Unidad I: Estática, Unidad II. Cinemática del sólido rígido y Unidad III. Cinética del sólido rígido.

5. *¿Creé que los contenidos de los programas de Temas Selectos de Física I están bien seleccionados y tienen secuencia?* R. Si, hay una secuencia

6. *¿Creé que se deben hacer cambios en los contenidos de los programas? ¿Qué cambios sugiere?* R. No, considero que no es necesario hacer cambios, ni quitar ni agregar temas, los que están incluidos en este programa me parecen muy adecuados y ordenados, sólo considero que el profesor debe preocuparse de buscar y planear las estrategias que debe utilizar para cubrir tan importantes temas.

7. *¿Cuáles contenidos no ha logrado desarrollar como usted quisiera?* R. Pues en la parte de teoría de ca uno de los temas por lo general no tengo mayor problema en desarrollar los temas, pero en la parte de resolución de problemas es dónde no me que do del todo satisfecho, en esa parte quisiera obtener mejores resultados.

8. *¿Qué medidas ha implementado para superar esa problemática?* R. Pedir pequeñas investigaciones previas al desarrollo del tema, discusiones grupales, resolución de cuestionarios, solución de problemas en binas o en grupos de trabajo.

9. *¿Cómo fomenta la integración del grupo y el interés de los alumnos en los contenidos de Temas selectos de Física I?* R. Me gusta que se sientan en confianza, por lo que desde que comienza el curso platico con ellos, establecemos compromisos de comportamiento y de participación en el desarrollo de las diferentes actividades planteadas. También me gusta darles un buen trato, nunca les grito pero si les llamo la atención cuando es necesario planteamos algunas reglas y límites, les insisto en la importancia de contar con una buena comunicación. Esta forma me ha funcionado bien. Algo más que considero mucho es relacionar las diferentes temáticas con la vida diaria y con situaciones que les ocurren a ellos lo que facilita el interés.

10. *¿Cuál es su formación profesional?* R. Ingeniero Industrial

11. *¿Ha recibido alguna actualización en los últimos dos años? Si la respuesta es afirmativa, señale por favor los cursos que ha recibido y la fecha.*

R. De las fechas la verdad no me acuerdo pero actualizaciones respecto a mi profesión hace como seis meses que acudí a un curso taller que se llamó “Elaboración de biofertilizantes y tratamiento biológico de los cultivos”, También ahora en el periodo intersemestral acudí al primer módulo de un diplomado que se llamo: “Profesionalización docente con un enfoque constructivista” y que me ha dejado muchos aprendizajes. Y hace un año acudí a un diplomado llamado “Pedagogía interactiva”, del que considero haber aprendido varias cosas que antes no sabía pero que quizá algunas formas de enseñar las aplicamos pero desconocíamos su nombre o enfoque,

12. *¿Cuál es el modelo educativo ó modelos educativos que usted utiliza en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes?* R. No tengo un modelo establecido sino más bien una mezcla de varios por ejemplo, parte del método constructivista, con modelos tradicionalistas.

13. *¿Cuál es su función dentro de la institución y del aula?* R. Dentro de la institución soy docente del área de ciencias naturales, en el aula me considero un formador sobre todo de actitudes positivas en los jóvenes estudiantes. Estoy consiente de que puedo influir positivamente o negativamente en ellos, me agrada mi profesión, en lo posible escucho a los jóvenes, los aconsejo, los oriento pero procuro no inmiscuirme de manera directa, cuando hay un problema mayor les canalizo con la orientadora.

14. *¿Cómo decide el método o técnica de aprendizaje que debe implementar en el grupo?* R. Por la experiencia misma (19 años), pero no por la cantidad de años, sino porque a través de los años uno se ha ido dando cuenta que resulta y que no.

También considero los propios objetivos y los temas a desarrollar y en base a esto considero las estrategias o técnicas que de voy aplicar. Por ejemplo la elaboración de un

cuadro comparativo requiere primero de la lectura de la información luego tomar los aspectos comparativos, enseguida se estructura el cuadro y por último con la información concentrada se lleva a cabo un análisis, pero su elección depende mucho del tema que se está revisando.

*15. Mencione las formas de enseñanza-aprendizaje que están en el plan de estudios y son utilizadas por usted.* R. Trabajo en equipo, investigación de conceptos o problemáticas, lluvia de ideas, socialización del trabajo, análisis a partir de ejemplos y de cuadros comparativos, actividades experimentales. También trabajo individual para desarrollarlo en su libreta, no en máquina ni en computadora. Aquí considero dos cosas: el cumplimiento de la tarea y la correspondencia de su contenido con el objetivo de la actividad.

*16. ¿Cómo integra la teoría y la práctica?* R. Prouro en las actividades experimentales cuando éstas se van a desarrollar ir integrando la teoría, sobre todo para que el alumno compruebe su relación. Por el ejemplo la observación de experimentos de fricción y máquinas simples

*17. ¿Cómo distribuye el tiempo de clase para sus actividades?* R. Inicio el tema con un examen diagnóstico, por medio de una lluvia de ideas donde todos colaboran, luego desarrollo el tema utilizando la elaboración de una actividad como la resolución de un cuestionario guía o puede haber sido una tarea previa que los alumnos traen para su socialización o análisis y finalmente vuelvo a preguntar al azar para ratificar el conocimiento o saber que tanto se aprendió.

*18. ¿Toma en cuenta la opinión de los alumnos en la estructura de su materia? ¿Cómo?* R. Si, por que hay cuestiones que los alumnos plantean y que son importantes, por ejemplo la distribución de los temas para trabajarlos, las fechas de entrega de los diferentes trabajos y el otorgamiento de un peso a dichos trabajos dentro de la calificación.

*19. ¿Hace uso de los conocimientos previos de los alumnos? ¿En qué forma?*

R. Si, por que la intención es saber el punto de partida o en que dirección seguir al trabajar un tema y la información que nos proporciona el examen diagnóstico me es de mucha utilidad. Por ejemplo, yo encuentro que cada grupo es diferente y que algunos muestran mucho más interés hacia ciertos aspectos de un tema y otros a otros y precisamente aquí en la parte diagnóstica es donde uno se da cuenta de lo que saben de ese tema y cual es su interés.

20. *¿Creé que la forma de enseñanza que usted emplea favorece los aprendizajes de los alumnos? ¿Por qué?* R. No, del todo pues estoy consiente que me hace falta más uso de material didáctico y una planificación más personalizada a la realidad y buscar para cada tema estrategias más relevantes que provoquen en el alumno más interés pero por lo general no lo hago por falta de disposición de tiempo.

21. *¿Diseña materiales didácticos para utilizarlos en sus cursos? Si la respuesta es afirmativa, señale los materiales que diseño y utilizo.* R. Sí, elaboración de ensayos, análisis de lecturas, elaboración de guías de trabajo, modelos y prototipos.

22. *¿Cómo le hace para actualizar sus materiales didácticos y teorías pedagógicas?* R. Con la asistencia y participación a la academia de ciencias naturales, asistencia a cursos de actualización, el intercambio de ideas que hago con compañeros afines y con la revisión con la diferente bibliografía que se recomienda.

23. *¿Qué estrategias de enseñanza –aprendizaje utilizó para cubrir los contenidos de temas Selectos de Física I?* R. Formación de equipos, repartición de temáticas para su desarrollo y luego su socialización, trabajo individual en solución de guías, análisis de lecturas, trabajos de investigación, exposición en equipo y de forma individual, trabajo de laboratorio y reporte de la actividad experimental y lecturas de libros bajo una guía determinada.

24. *¿Qué tipo de habilidades desarrollaron sus alumnos en el curso de Física?* R. Manejo o manipulación de material e instrumentos de laboratorio, análisis, razonamiento comprensión, aplicación y análisis del conocimiento adquirido.

25. *¿Se lograron los objetivos de la primera unidad de Física I? ¿Por qué?* R. Sí, por que sobre todo lo que se busca es que en forma objetiva se planteen problemas que conlleven a la búsqueda sistemática del conocimiento, también se ha logrado en mayor proporción que los alumnos participen en diversas actividades en las que se desarrolle su capacidad de observación y análisis de los fenómenos Físicas que suceden en su entorno.

26. *¿Creé que deben hacerse modificaciones a los objetivos? ¿De qué manera?* R. No

27. *¿Las actividades desarrolladas en el aula tuvieron relación con los contenidos y objetivos de los cursos?* R. Sí porque las temáticas están relacionadas con la intención de los objetivos y en base a estos temas se desarrollan las estrategias además siempre se busca que los estudiantes se den cuenta con la relación en la vida diaria.

28. *¿Cuáles son los criterios que utiliza para evaluar a sus alumnos?*

R. Actitudes como puntualidad, responsabilidad, esfuerzo, como participa, el procedimiento que utiliza en la resolución de sus tareas, cómo responde a las preguntas y a los problemas, etc.

29. *¿Qué mecanismos de evaluación aplica?* R. Llevo a cabo un registro de todas las actividades que se realizan en la unidad, se contabilizan y se le otorga al alumno una calificación al finalizar el periodo pero previamente se otorga un peso a cada actividad, los alumnos desde un inicio están enterados.

30. *¿Qué aprendizajes significativos ha logrado en sus alumnos?* R. Más que aprendizajes de conceptos y definiciones la integración del conocimiento con su vida diaria, la relación que ellos encuentra con su entorno, su comprensión e interpretación.

31. *¿El aula donde usted trabaja cuenta con los recursos tecnológicos y materiales necesarios, para que usted pueda impartir su clase? ¿Por qué?*

R. Medianamente, o prácticamente no pues lo que hay se requiere de una solicitud previa y generalmente no están disponibles, por ejemplo contamos con un solo cañón y casi siempre está ocupado. En el aula si hay una T.V. y una videocasetera.

32. *¿Los laboratorios están bien equipados? ¿Por qué?* R. Igual, medianamente porque nos hacen falta muchos instrumentos que pudieran ser de utilidad para mejor comprensión de los temas del programa

33. *¿Los recursos bibliográficos con los que cuenta la institución son suficientes? ¿Por qué?* R. Si, porque he procurado reunir una variada bibliografía con apoyo de los alumnos que se manejan directamente en el aula de trabajo, más todos los libros con los que cuenta la biblioteca de la escuela que son sobre todo utilizados como de consulta

¡Muchas gracias!

## Apéndice B

COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE MICHOACÀN

PLANTEL ZAMORA

ENCUESTA A ALUMNOS

**OBJETIVO:** Conocer tus experiencias de aprendizaje en el bachillerato que cursas en ésta escuela, el carácter es anónimo pero puedes anotar tus datos al final de la encuesta, si así lo deseas.

1. La razón de tu ingreso a ésta escuela fue por:

- a) Lo accesible    b) El horario escolar    c) El anhelo de educar    d) Confusión

2. Al ingresar ¿conocías los planes de estudio?

- a) Sí    b) No    c) Superficialmente    d) Fue confuso

3) Ordena del 1 al 4 el tipo de trabajos que más realizas en todas las asignaturas:

\_\_\_\_\_ Investigación y exposición de temas

\_\_\_\_\_ Mapas conceptuales o síntesis de lecturas para comentar en grupo

\_\_\_\_\_ Proyectos colaborativos

\_\_\_\_\_ Solución de problemas

4. Las sesiones con tus asesores, la mayoría de veces te parecen:

- a) Rutinarias    b) Aburridas    c) Divertidas    d) Constructivas

5. Consideras que el material de lectura para la mayoría de las materias es:

- a) Extenso y difícil    b) Completo y apropiado    c) No se ajusta a los contenidos

6.- La organización de trabajos dentro del aula, por lo regular son:

- a) Individuales                      b) Se reparten fragmentos en equipo    c) Los equipos se comprometen y todos participan en todo.

7. Consideras que los docentes de esta escuela, como mayoría:

- a) Están capacitados en su materia    b) Improvisan            c) Dejan todo en manos del grupo

8. ¿En que momentos se te informa de tus evaluaciones?

- a) Al finalizar el semestre            b) Cuando entregas cada trabajo  
c) En cada unidad                      d) Al iniciar el curso

9. Consideras que los contenidos de las materias que haz cursado hasta ahora:

- a) Se interrelacionan y complementan    b) Son independientes unas de otras  
c) No lo he observado

10. La mayoría de docentes te dan la oportunidad de participar en tu evaluación a través de la autoevaluación, coevaluación, rúbricas o corrección de trabajos....

- a) Sí                      b) no                      c) Se aplican pero no se toma en cuenta para la calificación    d) No necesito esos factores

11. Si sacas un porcentaje de las materias cursadas hasta ahora, consideras que sus objetivos y contenidos se han desarrollado:

- a) Totalmente                      b) Parcialmente                      c) Levemente                      d) No puedes comparar

## Apéndice C

### Entrevista a profundidad

#### Instrumento Guía general de contenido para la entrevista a profundidad

Buenas tardes;

La presente entrevista es con la finalidad de recoger información sobre el conocimiento y proceso de implementación de la estrategia de aprendizaje cooperativo en el aula por lo que solicito de su gran apoyo para responder a las siguientes preguntas de forma abierta. Para un mayor y exacto registro de la información proporcionada se utilizara una grabadora.

1. ¿Qué estrategias de enseñanza- aprendizaje desarrolla de su clase?  
**De enseñanza, exposición, resolución de ejercicios, de aprendizaje lecturas de investigación, trabajos, tareas, tanto individuales como grupales.**
2. ¿Por qué utiliza la estrategia del aprendizaje cooperativo?  
**Bueno, un poco por la experiencia como docente, pero también acentuado por el hecho de haber tomado un diplomado de “pedagogía interactiva”, en el cual uno de los módulos, el título era así, aprendizaje cooperativo grupal. Ahí me di cuenta al conocer el módulo, que a veces trabajaba o hacía trabajar a los muchachos en equipo pero no había hecho una reflexión concienzuda de las ventajas, de las limitaciones que implica poner a los muchachos a trabajar en equipo y además aprendí técnicas de cómo lograr muy buenos resultados logrando el trabajo en equipo, eso por una parte y por otra me llamó la atención consultar más respecto de este proceso de aprendizaje e hice un resumen de cuatro libros que me facilitó la maestra Alicia por lo que puedo decir que hice una reflexión más profunda de este proceso de aprendizaje y eso poniéndolo ahora si que, como un cuadro comparativo de cómo era mi práctica educativa antes y como podría ser aplicando el proceso me di cuenta que podría aplicarlo porque ya tengo más conocimiento o la experiencia de causa y es así como comencé aplicarlo de**

**una manera piloto, pero implica mucho esfuerzo del maestro, pues el rol del maestro cambia y lo puse a prueba un año y a partir de ahora puedo decir que realmente estoy aplicando con alumnos de todos los semestres esta metodología de enseñanza.**

3. **¿Cuánto tiempo lleva aplicando dicha estrategia?  
Si, un año como prueba piloto pero efectivamente puedo decir ahora sí, ya con la planeación desde antes de iniciar las clases fue a partir de este semestre en donde tengo contemplado aplicarlo usando hasta un 80% de las clases de cada asignatura.**
4. **¿Mencione los principios en los que se basa el aprendizaje cooperativo?  
Bueno Jhonson, David, maneja cinco principios pero Baltasar Castro Cosío que es Doctor en pedagogía y que el fue el que creo la metodología llamada pedagogía interactiva menciona cuatro es decir le agrega uno Jhonson, entonces partiendo de esa comparación el primero es la interdependencia positiva, el que los alumnos se den cuenta que se necesitan unos a otros, que todos son valiosos que todos colaboran, todos apoyan. El segundo la responsabilidad individual, en donde aunque trabajen en equipo los alumnos deben estar consientes que su trabajo debe de ser individual y que deben de cooperar o deben de complementar más bien el trabajo de los demás para lograr un objetivo en común, el siguiente interacción grupal que es justamente ya la interacción alumno-alumno y que esta sea positiva para que tenga un efecto potenciador en el proceso del aprendizaje cooperativo y en el desarrollo de otras habilidades, como las sociales que tienen qué ver con la empatía que los deben de tener para trabajar en equipo independientemente si se caen bien o no con sus compañeros, haciendo a un lado los prejuicios, además valores de honestidad, responsabilidad, de ayuda mutua, de sentido de colaboración y claro capacidad para resolver conflictos, toma de decisiones, etc. Y por último la evaluación, la evaluación cambia con el proceso de aprendizaje cooperativo grupal, porque los alumnos al ser responsables de su proceso de aprendizaje también van a ser responsables de**

la evaluación, y en este semestre he implementado guías de autoevaluación, de coevaluación, listas de cotejo en donde se hace presente la participación de los alumnos para evaluarse así mismos y para evaluar a sus compañeros.

5. ¿Cuál piensa usted que debe ser, el rol del docente al aplicar esta estrategia?
- Bueno primero lo que dicen los autores y segundo por mi propia experiencia, el rol del docente cambia, en principio más humano, yo creo que desde ahí se dice mucho, más humano, más sensible con los alumnos por eso para poder aplicar técnicas grupales el maestro debe de conocer la dinámica del grupo, debe de conocer las situaciones psicosociales, emocionales, económicas, culturales, etc. Y si el maestro logra conocer la dinámica de ese grupo, entonces va a poder aplicar muy bien técnicas grupales o las va a poder agrupar a la dinámica pero al conocer la realidad de los alumnos el maestro se vuelve más sensible y el maestro en todo momento debe sentirse parte del grupo, no como el que manda, no como el que sabe, si evidentemente debe de ejercer su autoridad porque en el proceso cooperativo el maestro debe seguir supervisando el buen funcionamiento de la clase, porque si no se supervisa se cae en la desidia, en la flojera incluso se distorsiona completamente el proceso, entonces si cambia desde el hecho de que el maestro es más humano más sensible, integra y forma parte del equipo, se crea un entorno más favorable, mas amigable y claro aumenta el trabajo del maestro con este proceso de aprendizaje porque tiene que estar evaluando el maestro constantemente el resultado de las dinámicas que está aplicando y como los grupos son diferentes debe saber, debe prever incluso hacerle algunos ajustes, para obtener los mejores resultados, porque si no se va a dar cuenta que lo que dio resultado en un grupo no dio resultado en el otro y en lugar de ser favorable resultó contraproducente o desmotivante para los mismos alumnos.**

6. ¿Qué habilidades debe tener?
- Bueno, habilidades son las propias de cualquier docente, debe tener habilidades o desarrollar algunas de esas habilidades, control de grupo evidentemente, el docente debe tener la capacidad para poder sensibilizar a los alumnos, primero para trabajar en equipo, al hacer a un lado las diferencias o prejuicios que hay el maestro debe ser un buen motivador, si el maestro motiva bien a los alumnos las diferencias que haya personales, los prejuicios se hacen a un lado y entonces se pueden integrar bien los grupos porque hay grupos o se forman grupos de acuerdo a la naturaleza o a la dinámica que se vaya aplicar, o al objetivo de la técnica o a la dinámica y los grupos pueden ser por una clase, una unidad o por todo el semestre pero para tener mejor resultado el maestro tiene que lograr que los alumnos comprendan o que sientan la necesidad de que todos trabajen en equipo, debe de tener un conocimiento mínimo del aprendizaje cooperativo, propio de la experiencia ya como docente y propio de aprendizaje tomado de algunos autores, porque si es necesario sino puede ser que tenga una idea equivocada o errónea, creyendo que está aplicando el aprendizaje cooperativo y resulta que es un aprendizaje grupal colaborativo, pero donde no hay el sentido de pertenencia o de integración plena entre los alumnos y entonces esas habilidades que el profesor pretende desarrollar como el de resolver conflictos o de ponerse de acuerdo para lograr metas comunes ya no se van a lograr por ejemplo y además el deseo de cambio ya no se cumple.**
7. ¿De acuerdo con su experiencia, las estrategias de aprendizaje cooperativo genera interés y motivación en los alumnos?
- Si, como ya había comentado, si el maestro conoció la dinámica del grupo, por ejemplo en mi caso para este semestre toda la primer semana apliqué de ocho a diez dinámicas de conocimiento del grupo, de habilidades, para que los alumnos supieran distinguir los roles, por ejemplo de presentación: había de manera voluntaria y los alumnos por comodidad querían que otros compañeros los presentaran y entonces ya cuando hacíamos la evaluación de**

la técnica yo les decía que le habían dado el rol de liderazgo a esa persona que les había presentado, pues ellos por comodidad quisieron a tal o cual persona que los presente, que diga sus nombres, sus características pero resulta que ese rol de liderazgo cuando ellos lo podían desarrollar y destacar prefirieron que otros compañeros lo destacaran.

8. ¿Podría describir alguna situación?

Si, claro, se han presentado algunas situaciones favorables y que es normal y en las que cuando se hace la evaluación de la técnica los alumnos reconocen y la evalúan, diciendo que fue divertida, que se logro el aprendizaje pero a través de una dinámica muy interesante muy atractiva o entretenida, por otro lado he tenido el caso de algunos alumnos que rechazan en principio en colaborar en equipo y me dicen. “yo no voy a trabajar en ese equipo” “y no trabajo y...no trabajo” “porque me cae mal” etc. Por esta razón considero necesario sensibilizar más al grupo de manera general. Posteriormente paso a conocer a ese muchacho y me entero de que está desesperado de la vida porque su papá toma vino, que tiene diabetes, que también su hermano mayor toma vino y son los que mantienen la familia por ejemplo, y le están ocasionando problemas a su mamá, también me comenta que se pelea constantemente con su hermano y su papá y por eso faltó a la escuela, razones suficientes para mostrar enfado, pero si uno como docente en este tipo de situación no conoce, generalmente no se consigue mucho ejerciendo la autoridad, más bien me acerqué a él, pedí que colaborara, que se integrara, luego me dediqué a observarlo y vi que al principio con un poco de indecisión, pero luego se fue integrando poco a poco y terminó colaborando muy bien y pues estas son de las situaciones que el maestro debe de observar si no ese simple hecho puede generar conflictos, pues también había quienes en otros quipos no querían trabajar.

9. ¿Qué tipo de interacción propicia esta estrategia entre los alumnos y entre docente alumno?

**Son interacciones comunicativas, muchas de ellas de intercambio de aprendizaje, de ideas, de creatividad, es una interacción que en lo personal me parece positiva, también una muy buena disposición a colaborar, a trabajar, pero siempre y cuando el maestro esté supervisando, pues luego ocurre que hay alumnos haciendo ruido, moviendo las butacas, dando la espalda o causando desorden, entonces uno se acerca tranquilamente sin exhibirlo pidiéndole un poco más de atención y generalmente si se logra un mejor momento, una mejor situación en los equipos de trabajo.**

10. ¿Realiza cierre de clase, cómo lo hace y con qué frecuencia?

**Cierre de clase no, más bien evaluación de las técnicas, algunas han coincidido con la terminación de la clase, entonces se evalúa la técnica. Cierre de clase me da la impresión que debe de recapitularse lo que se ha revisado ese día en la clase, que entendimos, que nos llevamos a nuestra casa de esa situación, no lo he seguido de esa forma, más bien lo que hago es al revés al inicio de clase: “¿el día de ayer me pueden recordar que fue lo que hicimos?, ¿cómo lo hicimos?” y ya ellos me dicen: “Pues vimos tal cosa, hicimos esto, o lo otro etc.”. Más bien es como retomar de lo que hicimos anteriormente como para darle continuidad.**

11. ¿Cómo desarrolla este proceso cuando aplica la estrategia de aprendizaje cooperativo?

**Pues sigo diciendo que es una evaluación de la técnica para conocer los resultados y tener información por si se requiere hacerle modificaciones a la técnica, por ejemplo cuando apliqué la técnica de debate a un grupo no le pareció porque para poder desarrollar la técnica era necesario que los alumnos hicieran una investigación forzosamente, los alumnos tenían que contestar un cuestionario y hubo grupos que no lo hicieron y a la hora de la actividad se sintieron exhibidos pues los otros equipos se percataron de quién no había preparado y a ese le lanzaban preguntas y pues el resultado era que todas la herraban porque no se había preparado y al final que se hizo la**

**evaluación los integrantes de ese equipo airadamente protestaron. En ese momento se vuelve a insistir en la importancia que tienen todos y cada uno en un buen resultado de una actividad y como repercute negativamente en el equipo de trabajo cuando no se cumple con lo propio. Estos detalles son muy importantes para que el maestro los tome en cuenta y a tiempo pueda hacer una reflexión en los alumnos para las siguientes actividades.**

12. **¿Utiliza la evaluación diagnóstica?**  
**Si, la realizo a través de lluvia de ideas al comienzo de cada tema nuevo o una nueva unidad de trabajo.**
13. **¿Con qué fin?**  
**Con la finalidad de saber que grado de conocimientos traen los alumnos, para saber si es necesario hacer un repaso o bien de acuerdo a lo que ya saben complementar el tema o incidir un poco más dónde se requiera.**
14. **¿Con que frecuencia?**  
**Habitualmente cada que inicio un tema o subtema.**
15. **¿Qué opina de la evaluación cualitativa cuando se trabaja con aprendizaje cooperativo?**  
**Pues la evaluación cualitativa es indispensable se necesita para que el maestro cuente con criterios de desempeño acordes a la realidad, pero además la evaluación cualitativa es empleada por los alumnos, yo utilizo la guía de autoevaluación y la guía de coevaluación y ahí los alumnos pueden decir y explicar quiénes sus compañeros de equipo no trabajó o casi no trabajó o no acudió a las reuniones del trabajo del equipo. Lo anterior el profesor no lo puede saber, por lo que esas notas de sus compañeros ayudan mucho e indica que hay que poner más atención en el desempeño de ese alumno, buscar platicar con él buscando su reincorporación, sin embargo, es un trabajo arduo, pesado por parte del profesor, pues hay que estar trabajando en las guías mencionadas de autoevaluación y coevaluación y aunque es un proceso muy bonito, exige mucho tiempo de dedicación; al menos me ha costado mucho a mí. Aunque también es muy satisfactorio y**

**espero pronto lograr sistematizarlo, por lo pronto creo que estoy dedicando mucho más tiempo a su preparación.**

16. ¿En su opinión en qué puede ayudar en que los alumnos aprendan a establecer algunos criterios para evaluarse y autoevaluarse?

**Primero para el desarrollo de valores como la honestidad, pues me parece que es un valor que está en peligro de extinción por lo que acontece en nuestro alrededor, por lo que si nuestros alumnos son honestos, sean responsables, pues son valores fundamentales en el desarrollo personal y de ciudadanos, pues finalmente en la escuela se debe de formar a los alumnos para la vida, entonces si esos valores se inducen y se desarrollan en la escuela, me parece que ya de grandes a los alumnos les va a ayudar mucho en su conducta de vida, en el trabajo de una empresa seguro tendrán un mejor desempeño en este aspecto, pues son habilidades y destrezas sociales muy importantes que hoy en día se exige tener en una empresa.**

## Apéndice D

### ACTITUDES DEL DOCENTE ANTE EL APRENDIZAJE COOPERATIVO.

(León del Barco, 1999)

Este cuestionario pretende conseguir información útil sobre las actitudes y opiniones del docente de bachillerato, a la hora de emplear técnicas de aprendizaje cooperativo en el aula. Señale por favor la opción que mejor se ajuste a lo que piensa sobre cada una de las afirmaciones que figuran en el cuestionario. La experiencia de personas que, como usted., trabajan en este ámbito tiene un gran valor para nuestra investigación. Conteste de la forma más honesta y sincera que pueda.

No se detenga demasiado en cada frase.

LOS SIGNIFICADOS DE LAS OPCIONES SON LOS SIGUIENTES:

**TA** = Estoy totalmente de acuerdo.

**PA** = Estoy parcialmente de acuerdo.

**NS** = No estoy seguro.

**PD** = Estoy parcialmente en desacuerdo.

**TD** = Estoy totalmente en desacuerdo

**RODEE CON UN CÍRCULO LA OPCIÓN ELEGIDA**

1. Piensas que el aprendizaje cooperativo es superior al individual en rendimiento y productividad.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
2. Crees que tus asignaturas son adecuadas para crear en el aula situaciones de aprendizaje cooperativo y trabajos en grupos.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>

3. Consideras necesario formar a los alumnos/as en habilidades de comunicación y de cooperación antes de trabajar con ellos en grupo.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
4. Piensas que es necesario que los alumnos se conozcan entre sí antes de iniciar una situación de aprendizaje cooperativo con ellos.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
5. Es necesario cohesionar el grupo para que obtenga el Máximo rendimiento en las interacciones de grupo en el aula.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
6. Crees que la capacidad de resolver conflictos dentro del grupo es una garantía de la eficacia de trabajo grupal.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
7. Una variable que media en la eficacia del aprendizaje cooperativo es la capacidad de explicar y "explicarse" de los participantes.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
8. Consideras que una condición importante que garantiza la eficacia del grupo es que los participantes dependan unos de otros para conseguir un premio.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
9. Crees que una condición importante que garantiza la eficacia del grupo es que los participantes dependan unos de otros para conseguir una meta.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
10. el colegio de Bachilleres no es el mejor lugar para utilizar técnicas de aprendizaje cooperativo.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
11. Sólo las asignaturas relacionadas con el “área social”	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>

son propicias para utilizar técnicas de grupo en clase como método de aprendizaje.					
12. Las situaciones de aprendizaje cooperativo se deben utilizar sólo en niveles educativos superiores al bachillerato al universitario.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
13. Te gustaría utilizar técnicas de aprendizaje cooperativo, sin embargo existen en las aulas de tu Centro, obstáculos físicos: bancos inamovibles.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
14. El aprendizaje cooperativo es lo mismo que trabajo en grupo.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
15. El aprendizaje cooperativo tiene consecuencias positivas sobre aspectos afectivos, motivacionales y sociales del alumno/a.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
16. Para utilizar métodos de aprendizaje cooperativo el docente debería saber cómo funcionan los grupos.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
17. El número de participantes idóneo para trabajar en grupo es menor de seis.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
18. Es mejor trabajar con grupos homogéneos que Heterogéneos.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
19. En el aprendizaje cooperativo sólo algunos alumnos contribuyen al producto final del grupo.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
20. La evaluación en el aprendizaje cooperativo se hace al grupo y no a los participantes de manera individual.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>

21. Crees que para utilizar el aprendizaje cooperativo es necesario dividir el material sobre el que va a trabajar el grupo y asignar a cada miembro una parte.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
22. Adoptar situaciones de aprendizaje cooperativo en el aula, llevaría a una nueva manera de entender la función docente como guía y orientador.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
23. El aprendizaje cooperativo es un buen recurso para desarrollar en el estudiante universitario el sentido crítico y de tolerancia.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
24. El aprendizaje cooperativo facilita la práctica de hábitos de cooperación, solidaridad y trabajo en equipo	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
25. Si conocieras métodos de aprendizaje cooperativo y la disposición del aula lo permitiera utilizarías trabajo en grupo en clase como un medio de aprendizaje	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>
26. El aprendizaje cooperativo es hoy una propuesta de innovación metodológica en el aula del Bachillerato.	<b>TA</b>	<b>PA</b>	<b>NS</b>	<b>PD</b>	<b>TD</b>

Versión experimental. Reservados todos los derechos. Las autorizaciones para su uso podrán solicitarse al Autor, Benito León del Barco, (1999). Universidad de Extremadura, Dpto de Psicología y Sociología de la Educación. Facultad de Formación del Profesorado. Avd. Univerdidad s/n. 10071. Cáceres. Teléfono: 927/25 70 50 [bleon@unex.es](mailto:bleon@unex.es)

## Apéndice E

### Guía para el análisis de documentos

1. Aplicar el siguiente formato para recoger los datos.
2. En la columna donde corresponde a la frecuencia de aplicación se establecen los siguientes estándares de desempeño. Siempre, frecuentemente, algunas veces, pocas veces, nunca.
3. Se analizaron los siguientes documentos: Material y productos del profesor utilizados y desarrollados durante el Diplomado de actualización en “Pedagogía interactiva” del profesor, material revisado en la actualización, productos o trabajos del profesor, programa oficial de la asignatura correspondiente al semestre 2009-2 , plan de asignatura del profesor y plan de clase del docente

Nombre del documento	Unidad temática	Contenido	Objetivos temáticos	Estrategias de enseñanza aprendizaje	Actividades en las que se desarrolla el trabajo cooperativo	Frecuencia de aplicación	Tipo de Evaluación	Congruencia entre lo planeado y los resultados del informe semestral.
Material utilizado en el diploma “Pedagogía interactiva”	Aprendizaje cooperativo grupal	1. Introducción 2. Características del Aprendizaje Cooperativo 3. Antecedentes	Este documento tiene el propósito de presentar ante maestros y alumnos los fundamentos	Lectura de artículos y análisis de los mismos en grupos de los profesores participantes en el diplomad.	En todos los temas y actividades que se mencionan en el contenido en el diplomad.	Siempre	Se menciona claramente sobre los tipos de evaluación: diagnóstica, sumativa y formativa	En los cuatro documentos se establece que el profesor debe de ser: guía, motivador, instructor, expositor y facilitador del

		<p>dentes</p> <p>3.1 Los "ires y venires "</p> <p>3.2 La escuela progresiva norteamericana</p> <p>3.3 Los grupos de aprendizaje del CISE</p> <p>3.3.1 El rol del profesor y los procesos grupales</p> <p>3.3.1.1 El proceso de</p>	<p>teóricos y las políticas que han de tenerse en cuenta para lograr la meta: educar a través de una pedagogía crítica, propositiva, responsable y creativa que permita formar profesionales en un camino continuo hacia nuevas formas de conocimiento y así prestar a</p>	<p>Exposición de las diferentes temáticas, desarrollo de dinámicas y análisis de resultados . Entrega de trabajos individuales y grupales.</p>				<p>aprendizaje del alumno.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------

		<p>adquisición del conocimiento</p> <p>3.3.1.2 Abordaje del conocimiento :</p> <p>Problematización</p> <p>3.3.1.3 Origen , evolución y recreación de la Información</p> <p>3.3.1.4 La vinculación e interacción de los Miembros del grupo</p>	<p>la sociedad un servicio de alta calidad.</p>					
--	--	---	---	--	--	--	--	--

		. "":						
		4. Defini ciones						
		5. Princip ios básicos o aspect os <i>sine qua non</i>						
		6. Organi zación o "los cómos "						
		6.1 Nivele s para la cooper ación grupal						
		6.2 Grupos colabo rativos apoyad os en las nuevas						

		<p>Tecnologías de comunicación</p> <p>6.3 La tarea</p> <p>6.3.1 Tipos de tarea intelectual</p> <p>6.3.2 Tamaño del grupo</p> <p>6.4 La evaluación</p> <p>7. Algunas dificultades que hay que enfrentar</p> <p>8. Conclusiones</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		Notas Bibliografía						
Programa de la asignatura de Física I	Los contenidos que se mencionan pertenecen a la unidad I y son los mismos para los tres documentos.	1.1 Vectoriales. Tipos. 1.1.1- Que es un Escalar y que es un Vector. 1.1.2- Descomposición de una fuerza en forma vectorial cartesiana. 1.1.3- Equilibrio de la partícula en forma vectorial	Los objetivos son los de la unidad I y para los tres documentos son los mismos. El estudiante: 1.1.- Resolver á ejercicios en donde intervengan sistemas de vectores en la descomposición, equilibrio y producto escalar y vectorial	- Proponer y conducir ejercicios prácticos de equilibrio de la partícula, con notación científica para realizarse en el salón de clases y extractarse. - Explicar la relación del producto escalar y vectorial de dos vectores en forma vectorial, con ejemplos y	Se establecen las siguientes actividades por equipo; solución de ejercicios, investigación documental por equipos, actividades experimentales por equipo, reactivación de conocimientos previos en equipo, elaboración de mapas conceptuales, resúmenes y exposición oral en	Siempre	Se proponen los siguientes tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.	En los cuatro documentos se establece que el profesor debe de ser: guía, motivador, instructor, expositor y facilitador del aprendizaje del alumno.

		cartesi ana.  1.1.4- Produc to Escalar y produc to vectori al de dos Vector es en el plano.  1.2. Fricció n.  1.2.1 Coefici entes de fricció n seca.  1.2.2 Fricció n Seca.  1.2.2.1 Estátic o, Sin movim iento, inmine nte,	de dos vectores en forma vectorial , mediant e el análisis descripti vo, la interpret ación y represen tación y el uso de vectores unitarios en situacion es experim entales y de ejercicio s de notación científic a.  1.2 Resolver á ejercicio s de fricción emplean do los coeficie ntes de fricción	ejercicios guiados que hagan referencia a situacione s cotidianas que el alumno identifiqu e en su entorno.  - Solicitar una consulta document al de las aplicacio nes tecnológi cas de la estática en máquinas simples.  Conducir la co- evaluació n entre equipos de los resultados obtenidos al término de cada una de las actividad	equipos.			
--	--	---	--	--	----------	--	--	--

		movimiento. 1.2.3 Cuñas. 1.3. Equilibrio del sólido rígido en dos dimensiones. 1.3.1 Condiciones de equilibrio. 1.3.2 Reacciones en apoyos y conexiones. 1.3.3 Resolución de problemas. 1.4 Máquinas simple	estático y dinámico entre los sólidos, para determinar si esta en reposo Inminente o en movimiento. 1.3 Calcular á el equilibrio de un cuerpo rígido, a partir de la solución de problemas prácticos en donde aplique la descomposición de fuerzas en el plano.	es realizadas , con apoyo de los instrumentos de evaluación indicados. Realizar evaluación diagnóstica sobre la importancia y efectos que ocasiona la fricción entre dos cuerpos. -Plantear problemas prácticos de fricción con diferentes usos tecnológicos, en donde se empleen				
--	--	---	---	---	--	--	--	--

		s. 1.4.1 en plano inclinado, Poleas, Palanca, Torno. 1.4.2 Conservación, Ventaja mecánica, Ventaja mecánica real, Ventaja mecánica ideal, Rendimiento	1.4 Resolver á problemas aplicados a máquinas simples, empleando los coeficientes de ventaja mecánica real e ideal así como el cálculo de rendimiento, mediante ejercicios y actividades experimentales.	coeficientes de fricción estático y dinámico.  - Solicitar ejemplos y ejercicios prácticos en los que se determine el estado de reposo inminente o en movimiento, mediante el empleo de los coeficientes de fricción. - Realizar prácticas experimentales en laboratorio, según el equipamiento del mismo.  Retroalimentar a los				
--	--	--	---	--	--	--	--	--

				<p>alumnos respecto a las dudas y errores mostrados durante la solución del problema aplicando los conceptos básicos.</p> <p>- Guiar y coordinar una lectura y discusión sobre la importancia del equilibrio de sólido rígido en el plano.</p> <p>- Desarrollará una exposición apoyada en una representación gráfica que explique el estado</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>de equilibrio del sólido rígido en dos dimensiones.</p> <p>- Explicar la importancia del empleo de los diagramas de cuerpo libre para la solución de problemas.</p> <p>Plantear problemas para su solución, explicando la resolución de aquéllos en los cuales intervengan sistemas de vectores</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>para el equilibrio de una partícula.</p> <p>Conducir la co-evaluación entre equipos de los resultados obtenidos al término de cada una de las actividades realizadas, con apoyo de los instrumentos de evaluación indicados.</p> <p>-Realizar evaluación diagnóstica sobre las nociones de máquinas simples, mediante ejemplos</p>				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

				<p>y preguntas que permitan al a los estudiante s identificar caracterís ticas distintiva s.</p> <p>- Guiar una lectura comentad a sobre la importanc ia de las máquinas simples y sus ventajas mecánica s relaciona ndo contextos de la vida cotidiana.</p> <p>- Organizar una exposició n oral en equipos en donde</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>se presenten conclusiones.</p> <p>- Explicar la resolución de problemas de aplicación práctica en los cuales intervengan sistemas de máquinas simples</p> <p>Realizar prácticas en laboratorio según el equipamiento del mismo.</p>				
Planeación didáctica de la asignatura				En el plan de la asignatura las estrategias de enseñanza son de investigación	En la planeación de la asignatura se encuentran actividades como: reportes	Siempre	En la planeación de la asignatura se indican los siguientes criterios	En los cuatro documentos se establece que el profesor debe de ser: guía, motivador,

				documental, individual y de equipo. Exposición del maestro, realización de prácticas de laboratorio. Aplicación de las técnicas de aprendizaje cooperativo, encuadre rejilla, debate: Encuadre, rejilla debate, palabras clave , dialogo y trabajo, rompecabezas, carrusel escrito, cadenas humanas, camina	de la investigación por equipo, solución de problemas por equipo, reposte de actividades experimentales por equipo, elaboración de un mapa mental, aplicación de la técnica de debate, carrusel escrito		de evaluación: diagnóstica y formativa y para la sumativa , el profesor propone: prueba objetiva, participación en clase, trabajos, tareas y trabajos en equipos.	instructor, expositor y facilitador del aprendizaje del alumno.
--	--	--	--	---	---	--	---	---

				para pares.				
Plan de clase del profesor				En el plan de la clase las estrategias de enseñanza son: encuadre de la unidad, exposición del maestro, desarrollo de prácticas de laboratorio, solución de ejercicios, aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo: debate, carrusel escrito, investigación documental,	En el plan de clase se encuentran actividades como: reportes de la investigación por equipo, solución de problemas por equipo, reposte de actividades experimentales por equipo, elaboración de un mapa mental, aplicación de la técnica de debate, carrusel escrito	siempre	En el plan de clase el profesor estableció los siguientes tipos de evaluación: lluvia de ideas, guías de coevaluación y autoevaluación y finalmente una plenaria.	En los cuatro documentos se establece que el profesor debe de ser: guía, motivador, instructor, expositor y facilitador del aprendizaje del alumno.

				individual y por equipo, y las estrategias de aprendizaje son: escribir apuntes en la libreta, conectar los conceptos a los conocimientos previos, trabajos individual es y en equipo, elaboración de un mapa mental, elaboración del diario reflexivo, elaboración de un portafolio de evidencias.				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

## Apéndice F

### Guía de observación

#### Instrumento: Guía de observación

Nombre del Profesor: \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

Materia: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

No.	Aspecto	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
1	El profesor inicia la clase mostrando el objetivo que se pretende lograr					
2	El profesor utiliza alguna estrategia de motivación para mejorar la captación de la atención de los alumnos					
3	El profesor usa como guía el plan de clase					
4	El profesor explora los conocimientos previos de los estudiantes antes de iniciar un tema					
5	El profesor realiza actividades que					

	interesan al estudiante t desarrollan el pensamiento científico.					
6	El profesor utiliza materiales, láminas, esquemas u otro elemento que ayude a mejorar el nivel de aprendizaje					
7	El profesor sigue la secuencia didáctica de las actividades propuestas en su plan de clase					
8	Los alumnos se muestran interesados en los contenidos de clase					
9	El profesor resuelve y atiende las dudas de los estudiantes.					
10	Las actividades empleadas por el docente llevan a la comprensión del contenido y no a la memorización de conceptos					
11	El profesor utiliza estrategias de aprendizaje centradas					

	en el aprendizaje significativo					
12	El profesor hace cierre de la clase logrando la participación de los alumnos					
13	El profesor utiliza el aprendizaje cooperativo en su clase					
14	El profesor forma grupos pequeños y heterogéneo cuando trabaja en forma cooperativa con los alumnos					
15	El profesor establece condiciones para facilitar la participación de todos los alumnos suficientemente					
16	Se trabaja para que cada integrante favorezca la participación de todos los miembros					
17	Los alumnos trabajan con responsabilidad y autonomía					

18	El profesor proporciona ayuda cuando se lo solicitan los equipos					
19	El docente subraya los progresos de los equipos, más que evidenciar los errores o defectos					
20	Los alumnos se muestran motivados en el uso de la estrategia del aprendizaje cooperativo					
21	El profesor utiliza instrumentos de evaluación adecuados a la estrategia del aprendizaje cooperativo					
22	El profesor evalúa los conocimientos adquiridos al término de casa clase					
23	Los instrumentos de evaluación que el profesor utiliza, evalúa las habilidades y conocimientos					

## Apéndice G

### Instrumento: Guía de observación Microanálisis

Nombre del Profeso: \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

Materia: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

No.	Aspecto	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca	Categoría
1	El profesor inicia la clase mostrando el objetivo que se pretende lograr						
2	El profesor explora los conocimientos previos de los estudiantes antes de iniciar un tema						
3	La heterogeneidad de niveles y ritmo de cada grupo posibilita diferentes perspectivas y métodos de resolución de problemas y produce un mayor desequilibrio cognitivo, es decir se crea una dinámica enriquecedora par todos los integrantes.						
4	El trabajo en equipo favorece la toma de decisiones.						
5	Las actividades son resueltas a diferentes niveles y se adecuan ala diversidad existente en los grupos.						
6	Las actividades y estrategias didácticas promueven la						

	autonomía intelectual del estudiante.						
7	La selección de tareas, en cuanto a contenido por parte del docente es adecuada, ya que estas permiten metas comunes a los alumnos.						
8	El profesor de acuerdo a los contenidos temáticos realiza actividades que interesan al estudiante.						
9	El profesor tiene la estrategia didáctica de aprendizaje, registrada en su plan de clase y estas tienen un orden lógico para su logro.						
10	El profesor planea de manera apropiada el grado de dificultad en las actividades que el alumno tiene que realizar.						
11	El profesor explica al grupo con claridad, qué es, cómo se hace y por qué es importante el aprendizaje cooperativo.						
12	El profesor indica al grupo qué tiene que hacer, cuándo y por qué.						
13	El profesor trabaja para que cada integrante del equipo favorezca la participación de los demás						
14	El profesor fomenta la participación equitativa de los alumnos en las actividades.						

15	El profesor potencia los roles con efectos positivos para la tarea y el buen entendimiento del grupo.						
16	El profesor trabaja los roles con efectos negativos: bloquear el grupo, retraerse, jugar, llamar la atención, agredir, dominar o competir.						
17	El profesor escucha con atención las intervenciones de los demás, respeta los turnos, de la intervención, controla el tono de voz, valora positivamente las aportaciones ajenas.						
18	Al terminar la tarea, el profesor permite disfrutar del producto realizado.						
19	Los estudiantes solicitan la intervención y apoyo del facilitador cuando es necesario.						
20	Los integrantes de cada equipo asumen las tareas y funciones.						

Observaciones:

Los diferentes preguntas se ordenaron y construyeron de acuerdo a las siguientes categorías:

1. Las que se refieren a las indicaciones del aprendizaje cooperativo.
2. La planeación
3. La función del docente en un ambiente cooperativo
4. La función del alumno y su participación individual
5. La función del alumno en la interacción grupal

## Apéndice H

### Encuesta alumnos motivación

Esta encuesta tiene como finalidad conocer el impacto que ha tenido el uso del trabajo cooperativo en tú aprendizaje. Se te pide que respondas con libertad, de manera honesta y responsable. Los datos que obtengan serán utilizados de manera confidencial.

INSTRUCCIONES: Por favor lee atentamente las preguntas de este cuestionario y subraya la respuesta que más se acerque a tú opinión. Para cada pregunta hay sólo una respuesta. Elige sólo una opción para cada enunciado.

<b>1. Usar la estrategia del aprendizaje cooperativo me ayudo a mejorar mi aprendizaje de Física I</b>			
Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4	3	2	1
<b>2. Las actividades realizadas con esta estrategia resultaron atractivas</b>			
Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4	3	2	1
<b>3. El tipo de actividades que se utilizan en el aprendizaje cooperativo me ayudan a comprender el tema de la clase</b>			
Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
			1

4	3	2	
<b>4. Las técnicas utilizadas en la clase cooperativa fueron novedosas</b>			
Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4	3	2	1
<b>5. El trabajo en equipo es complicado y difícil de realizar</b>			
Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4	3	2	1
<b>6. El utilizar el aprendizaje cooperativo en las clases generó mayor motivación para aprender las actividades</b>			
Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4	3	2	1
<b>7. Las clases desarrolladas por medio del aprendizaje cooperativo ayudará a mejorar el aprovechamiento de las clases</b>			
Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4	3	2	1
<b>8. El trabajo en equipo me ayudó a desarrollar habilidades de comunicación</b>			

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4	3	2	1
<b>9. El trabajo en equipo facilita las tareas que el profesor pide</b>			
Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4	3	2	1
<b>10. El trabajar cooperativamente en las clases de Física I me ayuda a desarrollar respeto por las ideas de los demás</b>			
Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
4	3	2	1

Tabla 2.  
Resultados de la encuesta motivación e interés.

Pregunta	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1.- Usar la estrategia del aprendizaje cooperativo me ayudo a mejorar mi aprendizaje de Física I	10 29%	23 66%	2 5%	0 0%
2.- Las actividades realizadas con esta estrategia resultaron atractivas	15 43%	19 54%	1 3%	0 0%
3.- El tipo de actividades que se utilizan en el aprendizaje cooperativo me ayudan a comprender el tema de la clase	12 34%	23 66%	0 0%	0 0%
4.- Las técnicas utilizadas en la clase cooperativa fueron novedosas	8 23%	22 63%	5 14%	0 0%
5. El trabajo en equipo es complicado y difícil de realizar	0 0%	1 3%	20 57%	14 40%
6.- El utilizar el aprendizaje cooperativo en las clases generó mayor motivación para aprender las actividades	9 26%	22 63%	4 11%	0 0%
7.- Las clases desarrolladas por medio del aprendizaje cooperativo ayudará a mejorar el aprovechamiento de las clases	12 34%	21 60%	1 3%	1 3%
8.- El trabajo en equipo me ayudó a desarrollar habilidades de comunicación	13 37%	19 54%	9 26%	0 0%

9.-El trabajo en equipo facilita las tareas que el profesor pide	18 51%	14 40%	2 5%	1 3%
10.- El trabajar cooperativamente en las clases de Física I me ayuda a desarrollar respeto por las ideas de los demás	17 49%	15 43%	3 8%	0 0%

## Apéndice I

CLASS-Física.

Introducción: A continuación se presenta una serie de enunciados que pueden o no describir sus creencias acerca del aprendizaje de la Física. Se solicita que califique cada aseveración circulando un número entre 1 y 5 de acuerdo con el siguiente código:

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Completamente en desacuerdo</li> <li>2. En desacuerdo</li> <li>3. Neutral</li> <li>4. De acuerdo</li> <li>5. Completamente de acuerdo</li> </ol>
--

Un problema grande para aprender física es que tener que memorizar toda la información que necesito saber	1	2	3	4	5
Cuando resuelvo un problema de física, trato de decidir cuál sería un valor razonable para la respuesta.	1	2	3	4	5
Pienso en la física involucrada en mi vida diaria.	1	2	3	4	5
Para mí, es útil hacer muchos problemas para aprender física.	1	2	3	4	5
Después de estudiar un tema en física, y que creo entenderlo, tengo dificultades para resolver problemas del mismo tema.	1	2	3	4	5
El conocimiento en la física está formado por muchos temas que no tienen relación	1	2	3	4	5
Cuanto más se conoce de física, la tendencia a contradecir las ideas actuales en la física aumenta.	1	2	3	4	5
Cuando resuelvo un problema de física localizo una ecuación que tenga las variables en el problema y sustituyo los valores.	1	2	3	4	5
Una buena manera de aprender física es leer el texto de manera detallada.	1	2	3	4	5

No estoy satisfecho hasta que entiendo por qué funcionan las cosas de la manera en que lo hacen.	1	2	3	4	5
No puedo aprender física si el profesor no explica bien la clase.	1	2	3	4	5
Nunca espero que una ecuación en física me ayude a comprender una idea, solo son útiles para hacer los cálculos.	1	2	3	4	5
Estudio física para aprender aspectos que me serán útiles en la vida fuera de la escuela.	1	2	3	4	5
Si me atoro en algún problema de física en mi primer intento, trato de resolverlo usando un procedimiento diferente	1	2	3	4	5
Casi todos son capaces de entender física si se esfuerzan.	1	2	3	4	5
Entender física, consiste básicamente en entender algo que ya leí o que he visto.	1	2	3	4	5
Podría haber dos diferentes valores correctos a un problema de física si utilizo dos diversos procedimientos	1	2	3	4	5
Para entender mejor la discuto con mis amigos y compañeros.	1	2	3	4	5
No invierto más de cinco minutos atorado en algún problema de física antes de darme por vencido o pedir ayuda a otra persona.	1	2	3	4	5
Si no recuerdo una ecuación particular necesaria para resolver un problema en un examen, no tendré ninguna forma (legal)! Para obtenerla.	1	2	3	4	5
Si quiero aplicar un método usado para responder un problema de física en otro problema, el problema nuevo debe de ser similar.	1	2	3	4	5
Cuando hago un problema de física mis cálculos dan resultados diferentes a los que esperaba, confío en mis cálculos en lugar de revisar el problema otra vez.	1	2	3	4	5
En física es importante entender las fórmulas matemáticas antes de poder usarlas correctamente.	1	2	3	4	5

Disfruto resolviendo problemas de de física.	1	2	3	4	5
En física, las fórmulas matemáticas expresan relaciones significativas entre cantidades medibles.	1	2	3	4	5
En física es importante que el gobierno pruebe las nuevas ideas científicas antes de que puedan se ampliamente usadas.	1	2	3	4	5
Aprender física cambia mis ideas acerca de cómo funcionan las cosas.	1	2	3	4	5
Para aprender física sólo tengo que memorizar como se resuelven los problemas tipo.	1	2	3	4	5
Las habilidades de razonamiento que utilizo para entender física son útiles para la vida diaria.	1	2	3	4	5
Utilizamos esta pregunta para eliminar que no están leyendo las preguntas. Por favor selecciona la opción 4 “acuerdo” (no completamente de acuerdo) para considerar tus respuestas	1	2	3	4	5
Detenerse mucho tiempo para tratar de entender de donde vienen las fórmulas matemáticas es un desperdicio.	1	2	3	4	5
Usualmente se me ocurre una forma de resolver los problemas de física.	1	2	3	4	5
Lo que se trata en tienen poca relación con lo que se experimenta en la realidad.	1	2	3	4	5
Hay veces en que resuelvo problemas de física en más de una forma para poder mejorar mi comprensión.	1	2	3	4	5
Para entender física a veces relaciono mis experiencias personales con los temas que estoy analizando.	1	2	3	4	5
Pensar en la estructura tridimensional de las moléculas es importante para aprender física.	1	2	3	4	5
Es posible explicar física sin necesidad de fórmulas matemáticas.	1	2	3	4	5
Cuando resuelvo problemas de física pienso explícitamente que principios de la física se aplican al problema.	1	2	3	4	5

Si me atoro en un problema de física no hay manera que lo pueda solucionar por mi propia cuenta.	1	2	3	4	5
Cuando estudio física, trato de relacionar la información importante con lo que ya sé en lugar de memorizarla en la forma en la que me la presentan. , trato de relacionar la información importante con lo que ya sé en lugar de memorizarla en la forma en la que me la presentan.	1	2	3	4	5

## Apéndice J

### Resultados de la encuesta (CLASS)gh

En el presente trabajo se utilizó el instrumento “ encuesta (CLASS)”, dentro del marco de investigación del uso de la estrategia de aprendizaje cooperativo con alumnos de quinto semestre (grupo 503) del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán plantel Zamora. Se trata de un instrumento diseñado para estudiar las actitudes de aprendizaje de las ciencias, medir las creencias de los estudiantes sobre la física y su aprendizaje. El instrumento está validado y presenta una gran confiabilidad en base a un sinnúmero de entrevistas, estudios y extenso análisis estadístico. El instrumento fue escrito con declaraciones claras y concisas convenientes para el uso en una amplia variedad de cursos de física. La encuesta puede ser fácilmente utilizada en numerosos y diferentes cursos. Se usa pidiendo a los estudiantes que respondan a un Likert 13 (5-puntos de acuerdo o en desacuerdo), con una escala a 42 preguntas. Los autores mencionan que es útil en la selección de cursos, la retención, el genero la edad o para ver el cambio en las creencias y prácticas de enseñanza en un alumno.

Las declaraciones se califican en general y en ocho categorías: 1. Conexión con el mundo, 2. Interés personal, 3. Esfuerzo 4. Conexiones conceptuales, 5. Comprensión y aplicación de conceptos 6, Solución de problemas, 7. Confianza para resolver problemas y 8. Solución de problemas complejos. Se les asigna una puntuación que se compara con el porcentaje favorable determinado por los expertos para determinar el porcentaje promedio favorable y el porcentaje desfavorable se determina por comparación. Cada categoría se compone de 4 a 8 preguntas que caracterizan a un aspecto específico del pensamiento de los estudiantes.

De las 42 preguntas la puntuación global está determinada por 27 de ellas que consideran las 8 categorías más una adicional constituida por nueve preguntas (que no son consideradas para la puntuación global). Las 6 que faltan para completar las 42 preguntas son declaraciones que están consideradas como no útiles en su forma actual.

Para calcular los porcentajes obtenidos para cada pregunta, se optó por uno de los métodos que es sumar el porcentaje marcado para completamente en desacuerdo y en desacuerdo igualmente se suman los porcentajes obtenidos en de acuerdo y completamente de acuerdo pues se comprobó que no afecta mientras no se estén comparando dos poblaciones.

A continuación se presentan los resultados de la encuesta (CLASS) en el curso de Temas Selectos de Física al grupo 503 del Colegio de Bachilleres Plantel Zamora que tuvo como objetivo estudiar las actitudes de aprendizaje y las creencias en el aprendizaje de la física. Los resultados obtenidos se interpretaron tomando como punto de comparación los resultados que ofrece el instrumento (CLASS) de acuerdo con las respuestas de los expertos de Colorado para las actitudes de aprendizaje de la ciencia (tabla 2).

#### *Categoría conexión con el mundo*

Para la categoría de conexión con el mundo real a los encuestados se les preguntó que si aprender física cambia sus ideas acerca de cómo funcionan las cosas (pregunta 27), si las habilidades de razonamiento que utilizó para entender física son útiles para su vida diaria (pregunta 29), lo que se experimenta en física tiene poca relación con la que se experimenta en la realidad (pregunta 34) y finalmente si relaciona sus experiencias personales con los temas que está aprendiendo (pregunta 36), encontrando un 63% de respuestas favorables que en comparación con el 72% que presentan las respuestas de los expertos concluyendo que los alumnos encuestados consideran que las ideas que aprenden en la clase de física son adecuadas y útiles en una amplia variedad de contextos reales. En los resultados del postest se obtuvo el mismo resultado que en el pretest.

#### *Categoría Interés personal*

Para esta categoría se consideraron preguntas cómo si se piensa en la física involucrada en la vida diaria (pregunta 3), si se estudia física sólo por aprender aspectos que le serán útiles en la vida fuera de la escuela, si el profesor no explica bien no se puede aprender física (pregunta 11), si se disfruta resolviendo problemas de física

(pregunta 24) y si las habilidades de razonamiento utilizadas para entender física son útiles en su vida diaria, encontrando un 62% de respuestas favorables en el pretest y postest, mientras que en los resultados de los expertos se tiene un 67% de respuestas favorables. Los resultados indican que los alumnos están de acuerdo que la física tiene una gran relación con la vida diaria siendo muchos de los aspectos que se aprenden muy útiles para la vida fuera de la escuela además de cada persona puede aprender física de acuerdo a sus intereses.

#### *Categoría esfuerzo*

En esta categoría donde se estudia el esfuerzo que el estudiante realiza por utilizar los recursos disponibles para darle sentido a lo que aprende en física se encuentra un promedio del 70% de respuestas favorables tanto en el pre como en el postest, mientras que en el porcentaje presentado por (Adams, At al., 2006) de la Universidad de Colorado reporta el 73%. Los encuestados respondieron que para ellos es importante haber entendido las fórmulas antes de ser utilizadas para responder un problema y un porcentaje muy bajo contestó desfavorablemente (9%) que no puede aprender física si el profesor no explica bien, lo que indica que los estudiantes están dispuestos a esforzarse y a tratar de relacionar la nueva información con la que ya conocen en lugar de memorizarla.

#### *Categoría conexiones conceptuales y comprensión y aplicación de conceptos*

Estas dos categorías se encuentran directamente relacionadas y están estructuradas por 5 y 6 preguntas respectivamente que hacen hincapié en preguntas como “un problema grande para aprender física es tener que memorizar todo la información que necesito saber, los resultados obtenidos muestran como un 57% en el pre y en el postest contestaron desfavorablemente lo que indica que los estudiantes encuestados piensan que es importante tener que memorizar toda la información para poder aprender física. Un porcentaje pequeño 14% en el pre y 13% en el postest mencionan que no es importante. Otras preguntas tomadas en cuenta para estas categorías son las que a continuación se indican: en la (pregunta 5) después de estudiar un tema en física, y que creo entenderlo,

tengo dificultades para resolver problemas del mismo tema, los alumnos encuestados en 44% en el pre y 34% en el post se inclinaron por una respuesta neutral lo que indica que tienen problemas para contestar, no tienen una idea clara o tienen creencias contradictorias. La ( pregunta 6) que habla sobre si el conocimiento de la física está formada por muchos temas que no tienen relación, fue contestada favorablemente con un 68% y 67% en pre y postest respectivamente lo que indica que los alumnos tienen claro que los temas de física tienen relación. En el caso de la (pregunta 8) cuando resuelvo un problema de física, localizo una ecuación que tenga las variables dadas en el problema y substituyo los valores, los alumnos contestaron favorablemente, pues tanto en el pre como en el post 74% los alumnos indican que si hay comprensión de conceptos de tal forma que los pueden identificar en una ecuación y los pueden aplicar. En la (pregunta13) estudio física para aprender aspectos que me serán útiles en la vida fuera de la escuela las respuestas también se clasifican como favorables puesto que los alumnos en el pre y en el post con un 63% dicen que estudian física para aprender aspectos que están relacionados con su vida fuera de la escuela, lo que indica que los alumnos si muestran conexiones conceptuales. La (pregunta 21) si quiero aplicar un método usado para resolver un problema de física en otro problema, el problema nuevo debe ser similar la responden desfavorablemente pues en un 54% los alumnos piensan que sólo podrán resolver problemas por un método ya conocido lo que indica que falta más reforzamiento de conceptos y desarrollar más habilidad para solucionar problemas. En la (pregunta 20) si no recuerdo una ecuación particular necesaria para resolver un problema en un examen, no tendré ninguna forma (¡legal!) para obtenerla se clasifica como favorable aunque en un porcentaje bajo 38% los alumnos se inclinan por pensar de forma honesta y reconocer que si no se recuerdan los conceptos o fórmulas necesarias para la solución de problemas estos no se resolverán lo que indica que falta una mayor comprensión de conceptos. La (pregunta 30) menciona que detenerse mucho tiempo para tratar de entender de donde vienen las fórmulas matemáticas es un desperdicio, la responden desfavorablemente con un 64% los alumnos piensan que detenerse mucho a ver de donde vienen las fórmulas es un desperdicio lo que indica que no hay disposición a llevar a cabo un esfuerzo y hace falta mayor conexión de conceptos. Para la (pregunta 40) si me atoro en un problema de

física, en mi primer intento, trato de resolverlo buscando un procedimiento diferente los alumnos piensan en un 48% que si llegan a atorarse en la solución de un problema hay otras formas que les pueden ayudar a resolverlos lo que indica favorablemente que están seguros de los conceptos y su aplicación en la solución de los problemas lo que les da confianza para intentar con otras formas o métodos.

Para las categorías mencionadas se encuentra un promedio de 55% en el pre y 56% en el postest, no es un porcentaje muy alto pero de acuerdo al porcentaje de los expertos que es de 53% en conexión de conceptos y de un 71% en comprensión y aplicación de conceptos (Adams et al, 2006). Se puede concluir que los alumnos encuestados del grupo 503 de la clase de temas selectos de física si muestran una conexión comprensión y aplicación de conceptos.

*Categorías: resolución de problemas, confianza para resolver problemas y solución de problemas.*

En esta categoría dos de las preguntas más representativas son (pregunta 24) que cuestiona a los alumnos si disfrutaban al resolver problemas de física, en donde los alumnos contestaron con un 43% que no tienen claro, no están seguros o simplemente tienen dificultad para responder si disfrutaban cuando están resolviendo problemas de física. En la (pregunta 33) usualmente se me ocurre una forma de resolver los problemas de física se respondió neutralmente con un porcentaje bajo de 34% lo que indica mucha falta de confianza para resolver problemas. En Los anteriores porcentajes comparados con los reportados por los expertos(Adams, et al, 2006) muestran gran diferencia, pues en promedio ellos reportan un 73% de respuesta favorable mientras en este estudio el promedio es de 50% tanto en el pre como en el postest lo que indica que no hubo mejora en este aspecto con el uso del aprendizaje cooperativo que el profesor implemento y se concluye que en este aspecto los alumnos del grupo 503 del colegio de Bachilleres del plantel Zamora en la clase de física tienen un grave conflicto en la solución de problemas, la presente situación también se observó en las actividades de aprendizaje cooperativo que el profesor desarrolló en la clase.

Tabla 2.

*Comparación de porcentajes obtenidos de acuerdo/ desacuerdo entre las respuestas de los expertos de Colorado, (Adams et al, 2006), sobre las actitudes de aprendizaje de las ciencias y los alumnos encuestados en el presente estudio.*

Categoría (CLASS)	Respuesta expertos	Respuesta alumnos encuestados
Conexión con el mundo	72.00%	62.0%
Interés personal	67.00%	64.5%
Esfuerzo	73.00%	70.0%
Conexiones conceptuales	63.00%	59.0%
Comprensión y aplicación de conceptos	53.00%	51.0%
Solución de problemas	71.00%	50.0%
Confianza para resolver problemas	73.00%	51.0%
Solución de problemas complejos	61.00%	42.5%

### *Conclusiones*

En la tabla 2 se puede observar los porcentajes que muestran las respuestas de los expertos con las respuestas obtenidas con los alumnos encuestados, al respecto ya se mencionó en los párrafos anteriores que para las categorías conexión con el mundo, interés personal, esfuerzo y conexiones, comprensión y aplicación de conceptos los porcentajes son aceptables y de acuerdo a los resultados obtenidos se puede decir que los alumnos se clasifican como novatos y que seguramente en los siguientes cursos de física estos porcentajes deben de modificarse.

En relación a las categorías solución de problemas, confianza para resolver problemas y solución de problemas complejos se encuentra una diferencia grande entre

los porcentajes de los expertos con respecto a los alumnos lo que permite concluir que en este punto los alumnos encuestados no tienen facilidad para solucionar problemas y este aspecto no mejoró cuando el profesor de física aplicó la estrategia del aprendizaje cooperativo.