



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
COORDINACIÓN DE POSGRADO DE PEDAGOGÍA

“UNA APROXIMACIÓN AL APRENDIZAJE  
COOPERATIVO MEDIANTE EL TRABAJO EN  
EQUIPO EN ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRA EN ENSEÑANZA SUPERIOR**

P R E S E N T A:

**BEATRIZ ROSALÍA URBIETA UBILLA**



DIRECTORA DE TESIS: MTRA. NORMA YOLANDA ULLOA LUGO



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

Presentación.....	1
Introducción.....	4
OBJETIVOS.....	7
Capitulo 1 Marco Teórico: Caracterización del aprendizaje cooperativo .....	8
1.1 Tipos de aprendizaje.....	8
1.2 Teorías de aprendizaje conexionistas.....	9
1.3 Teorías de aprendizaje cognitivas.....	12
1.4 Constructivismo.....	15
1.5 Aprendizaje cooperativo	
1.5.1 Características .....	17
1.5.2 Antecedentes históricos .....	19
1.5.3 Beneficios .....	22
1.5.4 Fundamentación .....	23
1.5.5 Elementos.....	25
1.5.6 Trabajo en equipo.....	27
1.5.7 Papel del profesor.....	29
1.5.8 Implementación en el aula.....	31
1.5.9 Desventajas del aprendizaje cooperativo en estudiantes y profesores.....	32
1.5.10 Postura para la presente investigación.....	33

Capitulo 2 Resultados de experiencias de aprendizaje cooperativo.....	36
2.1 Como estrategia para el currículum.....	36
2.2 Como herramienta en diversas áreas.....	38
2.3 Reflexiones del papel del profesor .....	41
2.4 En la evaluación .....	42
Capitulo 3 Contexto y diseño de la experiencia.....	47
3.1 Contexto y justificación.....	47
3.2 La carrera de biología en la FES IZTACALA UNAM.....	48
3.3 Características del plan de estudios de biología de FESI.....	50
3.4 El modulo de Metodología Científica I de FESI.....	50
3.5 La carrera de biología en la Universidad Simón Bolivar (USB)	
.....	54
3.6 Correlación del módulo y la asignatura.....	55
3.7 Problema que se visualiza.....	55
3.8 Procedimiento .....	56
3.8.1 La muestra y sus características.....	56
3.8.2 Tema seleccionado.....	57
3.8.3 Fase 1 Descripción del trabajo en equipo sin intervención	
y sin la técnica Mosaico-Jigsaw.....	58
3.8.4 Fase 2 Descripción del trabajo en equipo cooperativo	
mediante la técnica de Mosaico-Jigsaw .....	59
Capitulo 4 Reporte y análisis de resultados .....	65
4.1 Fase 1 Trabajo en equipo sin intervención.....	66
4.2 Fase 2 Trabajo en equipo cooperativo.....	75

4.3 Discusión.....	91
4.4 Conclusiones.....	99
APARATO CRITICO.....	103
1) Bibliográfico.....	103
2) Hemerográfico.....	105
3) Electrónico.....	108
ANEXOS	
Anexo 1 Mapa curricular del plan de estudios unificado de la carrera de biología de la FES IZTACALA UNAM .....	109
Anexo 2 Programa de Metodología Científica I.....	110
Anexo 3 Mapa curricular del plan de estudios de la carrera de Biología de la Universidad Simón Bolívar (USB).....	111
Anexo 4 Programa de Biología y Metodología de la Investigación Científica.....	112
Anexo 5 Cuestionario para el análisis de las videograbaciones .....	114
Anexo 6 Cuestionario trabajo en equipo.....	114
Anexo 7 Cuestionario del tema Representación de resultados.....	115
Anexo 8 Cuestionario para el análisis del documento de lectura .....	117
Anexo 9 Cuestionario del tema Discusión de resultados.....	118
Anexo 10 Diapositivas de aprendizaje cooperativo.....	119
Anexo 11 Diagramas conceptuales de “Representación de resultados”...	122
Anexo 12 Diagramas conceptuales de “Discusión de Resultados”.....	123

## PRESENTACIÓN

La esperanza de instaurar la paz y superar las crisis se logrará preparando a los hombres, aunque México deberá acompañarse de una expansión en la educación, ya que sólo el 31% de jóvenes asisten a la escuela, mientras que en países europeos es del 72% (Elizondo y Reséndiz, 2000:342)

Una de las prioridades en la educación es mejorar la eficiencia y la calidad del aprendizaje, acción difícil, pues implica una rigurosa autoexigencia de los profesores de todos los niveles de educación; con respecto a los estudiantes, se les debe sensibilizar sobre el valor del trabajo, la competencia y la colaboración, entre otros aspectos. La relación maestro-alumno debe reformularse y replantearse los curriculums para que el estudiante pueda participar adecuadamente en la vida social, por tanto se le debe enseñar a relacionarse y participar con sus semejantes. El aprendizaje cooperativo y a largo plazo el colaborativo es una opción para enfatizar éste desarrollo, ya que su filosofía es: trabajar, construir, aprender, cambiar e improvisar juntos. Por lo que en el presente trabajo se evaluó el aprendizaje cooperativo como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de conceptos teóricos.

En el primer capítulo se presenta el marco teórico donde se realiza un esbozo de las diferentes teorías de aprendizaje, desde las asociativistas o conexionistas hasta las cognitivas, se enfocó en el constructivismo y se desarrolla la estrategia de aprendizaje cooperativo que puede incrementar el conocimiento de los estudiantes en el aula, se describe sus antecedentes, características, fundamentación, elementos, beneficios, papel del profesor, ventajas y desventajas.

En el segundo capítulo se resaltan las experiencias de aprendizaje cooperativo publicadas en los últimos años, se organizan en torno a:

a) Las que son utilizadas para la educación y currículum, en donde se presentan estrategias para rediseñar clases y plan de estudios, reformar la enseñanza y para que el adulto aprenda rápido, entre otros.

b) Las que son utilizadas como herramienta para el proceso enseñanza-aprendizaje en diversas áreas: como diagnóstico en matemáticas, para incrementar las habilidades colaborativas en ingeniería, para medir sus percepciones en estudiantes de Psicología, para la enseñanza de anatomía, para la resolución de problemas, para la discusión en clase, para aplicar los conocimientos teóricos, para cambiar la lectura tradicional, para lograr más metas, para resolver exámenes, para crear simulaciones de economía, para desarrollar la autorregulación en inglés, para la comprensión y composición de cuentos en niños de primaria, para enseñar las leyes familiares, para llenar de energía, entusiasmar y desarrollar creatividad, para engrandecer el pensamiento científico y promover la interdependencia y responsabilidad para su aprendizaje, asimismo se reportan las percepciones del profesor.

c) Las que mencionan la forma de evaluar y promover el aprendizaje cooperativo tanto en teoría como en laboratorio.

En el tercer capítulo se presenta el contexto donde se llevó a cabo la investigación, tanto de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM (FESI) como de la Universidad Simón Bolívar (USB), la justificación, el diseño de la experiencia, el problema que se visualiza, los objetivos a desarrollar y la evaluación del aprendizaje cooperativo realizado mediante el trabajo en equipo de estudiantes de primer semestre de la carrera de Biología.

Para ello se planeó, diseñó y aplicó una situación instruccional de aprendizaje cooperativo usando la técnica Mosaico-Jigsaw, cuyo propósito fue reforzar las unidades teóricas de Representación de resultados y Discusión de resultados en el marco de la elaboración de proyectos de investigación científica. El procedimiento se realizó con 3 grupos de la FES-Iztacala UNAM (FESI), dentro del módulo de “Metodología Científica I” y con un grupo de la Universidad Simón Bolívar (USB) en la asignatura “Biología y Metodología de la Investigación Científica”.

Las acciones se dividieron en dos fases: **Fase 1 Trabajo en equipo sin intervención** con el tema “Representación de resultados” y **Fase 2 Trabajo en equipo en forma cooperativa mediante la técnica Mosaico-Jigsaw** con el tema

“Análisis y discusión de resultados”. En cada fase se realizó un diagnóstico individual de conocimientos previos mediante el desarrollo del tema. En equipo realizaron la lectura del tema y el mapa conceptual, individualmente respondieron 3 cuestionarios: 1) sobre “el sentir de trabajo en equipo”, 2) sobre los conceptos del tema y 3) sobre el documento utilizado. Además la dinámica en equipo se videograbó.

En el capítulo 4 se presenta el reporte y análisis de resultados de ambas fases del procedimiento, se destaca que se trabajó con 73 estudiantes.

Por último, se presentan 11 anexos, de los cuales unos ubican el contexto académico, para tener una visión integral del lugar donde se trabajó, asimismo se presentan los cuestionarios que se aplicaron a los estudiantes, un cuestionario para el análisis de las videograbaciones; las diapositivas que sirvieron para dar la explicación a los estudiantes sobre el aprendizaje cooperativo y algunos ejemplos de los mapas conceptuales de los temas trabajados por los estudiantes.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente el mundo en que se vive está sufriendo cambios en todos sus aspectos: sociales, demográficos, políticos, económicos, científicos y tecnológicos. Además, la humanidad está amenazada por graves conflictos, entre ellos la guerra, la contaminación, las crisis de valores y la crisis económica. Sin embargo, hay la esperanza de instaurar la paz y superar las crisis, logrando preparar a los hombres y a los pueblos para ello.

Según la OCDE (1999) para alcanzar un progreso económico, México deberá acompañarse de una expansión de la educación media superior y superior.

Elizondo y Reséndiz (2000:342) comentan que estudios realizados entre 1970 y 1998 muestran que la matrícula de educación media superior se incrementó 8.2% anual y la educación superior 6.8%. A pesar de este avance, el acceso a la educación en México todavía es reducido en comparación con países de igual o superior desarrollo económico, en países europeos el 72% de jóvenes (promedio de 15 a 20 años) asisten a las instituciones de educación, mientras que en México sólo el 31%.

En la actualidad se requiere ampliar la atención a la demanda, mejorar la eficiencia y la calidad del aprendizaje, ampliar los sistemas abiertos, flexibilizar los currícula y promover el florecimiento de métodos educativos y de certificación. Sin embargo, las acciones más difíciles serán en pro de la calidad, pues implica una rigurosa autoexigencia de los actores centrales del proceso educativo: los profesores de todos los niveles de educación (Rivera, 1990:164; Elizondo y Reséndiz, 2000:349).

Asimismo quienes realizarán la ciencia y tecnología en el futuro, próximamente estarán en las escuelas, donde ahí adquirirán los conocimientos, habilidades, valores y actitudes; de los cuales se les debe sensibilizar sobre el valor del trabajo, la competencia, la colaboración, la importancia de la ciencia, la innovación y el desarrollo tecnológico, así como enfatizar los valores de veracidad, honestidad, aprecio por el trabajo y el humanismo.

Por otra parte Rivera (1990:153) enfatiza que las universidades tendrán que realizar esfuerzos significativos para adaptar su desarrollo a nuestras necesidades culturales y a las limitaciones crecientes de recursos, subraya que es necesario poner en marcha nuevos mecanismos y métodos de enseñanza. La relación maestro-alumno debe reformularse y replantear los currículos diseñando un probable perfil futurista.

Para lograr lo anteriormente señalado hay que educar ¿pero que significa esto? La mayor parte de las definiciones hablan de socializar a las nuevas generaciones, de darles formación e información para poder participar adecuadamente en la vida social. Castrejón (1990:12) menciona que la educación es un fenómeno que con el tiempo ha sido utilizado por la sociedad para incorporar a sus nuevos miembros de manera que se integren a ella. Enfatiza que en la sociedad primitiva la educación se lograba por el ejemplo de la vida del clan, de la familia, los rituales, etc.; ésta era continua y de múltiples impactos al comportamiento del individuo, era natural y eminentemente práctica. A través de la historia cambió, se hizo institucional con el advenimiento de la escuela y se hizo eminentemente abstracta y simbólica, desligándose del mundo real y de las actividades prácticas. No obstante, es una dimensión abierta al progreso y a las transformaciones sociales requeridas.

Actualmente a la escuela se le caracteriza entre otras cosas por:

- a) un aislamiento de los problemas sociales;
- b) un aprendizaje escolar tedioso;
- c) una oferta educativa homogénea;
- d) un proceso centrado más en la enseñanza que en el aprendizaje;
- e) un énfasis exagerado en el aprendizaje individual y competitivo lo que propicia sólo conceptos y no habilidades y destrezas;
- f) una distribución frontal en el aula, es decir, el maestro al frente y los alumnos dándose la espalda;
- g) un bajo porcentaje de tiempo dedicado a que los alumnos participen en la construcción del conocimiento y pocas oportunidades para tomar parte activa de

su aprendizaje por la casi nula interacción entre maestro-alumno y alumno-alumno;

h) una comunicación deficiente entre todos los actores del proceso educativo;

i) un concepto de ciencia de nociones acabadas, las cuales se reproducen tal como el profesor las “explica” y como se encuentran en los libros de texto, lo que no da oportunidad ni posibilidad de redescubrir y/o construir el conocimiento;

j) un libro de texto que en la mayoría de los casos es único, lineal y descriptivo que invita más a la memorización reproductiva que a la reflexión, planteo, replanteo y creación;

k) una secuencia rígida de contenidos de enseñanza;

l) la insistencia en el desarrollo del pensamiento lógico como si ello se opusiera al desarrollo del pensamiento creativo;

m) la separación de la unidad indisoluble entre pensar, sentir y actuar; así como de saber, saber hacer y ser, y entre lo cognitivo, afectivo y espiritual.

Ferreiro y Calderón (2000:20) comentan que todo esto contribuye a la poca responsabilidad y compromiso del alumno con su propio aprendizaje.

La escuela debe preocuparse por enseñar a los alumnos a relacionarse y participar con sus semejantes. El aprendizaje, aunque es un fenómeno individual, se da en un marco social de relaciones, interrelaciones y de ayuda que implica el afecto mutuo.

El aprendizaje cooperativo y a largo plazo el colaborativo, es una opción para enfatizar las interrelaciones, ya que su filosofía es: trabajar, construir, aprender, cambiar e improvisar juntos. Esta es una filosofía idónea para el mundo globalizado, para que los estudiantes aprendan a trabajar juntos en el salón de clases y entonces ellos serán mejores ciudadanos en el mundo, lo cual será más fácil para ellos interactuar positivamente con la gente que piensa diferente (Wiersema, 2000).

## OBJETIVOS

*Los objetivos del presente trabajo son:*

Evaluar el aprendizaje cooperativo como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de conceptos teóricos involucrados en la realización de proyectos de investigación.

Valorar desde la perspectiva del alumno, las experiencias que implica la implementación del aprendizaje cooperativo en sesiones breves en el aula mediante el trabajo en equipo de estudiantes de primer semestre de la carrera de Biología.

*Objetivo particular*

Valorar, seleccionar, planear, diseñar y aplicar una situación instruccional de aprendizaje cooperativo con la técnica "Mosaico-Jigsaw".

# CAPITULO 1

## MARCO TEORICO

### 1. CARACTERIZACION DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO

#### 1.1 TIPOS DE APRENDIZAJE

En el pasado, las teorías del aprendizaje tenían poca o ninguna relación con la enseñanza real en el salón de clases debido a que se extrapolaban de las investigaciones sobre el aprendizaje animal y por repetición, como el condicionamiento y el aprendizaje instrumental, los cuales no se relacionan intrínsecamente con la mayor parte del aprendizaje de las materias de estudio (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983:17).

Enseñar es sólo una de las condiciones que pueden influir en el aprendizaje, ya que los alumnos pueden aprender sin ser enseñados; y aunque también el maestro sea muy competente los alumnos pueden no aprender si son desatentos, carecen de motivación o están cognoscitivamente impreparados. Sin embargo, el aprender sigue siendo todavía la única medida factible del mérito de la enseñanza.

Ausubel, Novak y Hanesian (1983:27-28) consideran que los principios básicos de la enseñanza son derivaciones aplicadas de la teoría del aprendizaje escolar. Tanto las teorías del aprendizaje como de la enseñanza son interdependientes. Ambas son necesarias para una ciencia pedagógica completa. Las teorías de la enseñanza deben basarse en teorías del aprendizaje.

Por lo que en los siguientes párrafos se presentará una síntesis sucinta de las teorías del aprendizaje a través de la historia.

Hill (1983:44-45) diferencia a las teorías del aprendizaje en: teorías conexionistas o asociativistas y las cognitivas; las primeras, consideran al aprendizaje como una cuestión de conexiones (asociaciones) entre estímulos y respuestas (una respuesta puede ser cualquier ítem de conducta, mientras que un estímulo puede ser cualquier sensación), obviamente todas las respuestas son producidas por estímulos, estas conexiones han recibido diversos nombres:

hábitos, estímulo-respuesta y respuesta condicionada. Por otra parte, las teorías cognitivas se preocupan por las cogniciones (percepciones, actitudes o creencias) que tiene el individuo acerca de su ambiente y por las formas en que estas cogniciones determinan su conducta, por tanto, el aprendizaje es considerado como el estudio de las distintas formas en que las cogniciones son modificadas por la experiencia.

## **1.2 TEORIAS DE APRENDIZAJE ASOCIACIONISTAS O CONEXIONISTAS**

Entre las teorías asociacionistas está el conductismo cuyo representante fue John Watson, el publicó en 1913 “La psicología tal como la concibe el conductista”, en la que consideró como único repertorio conductual heredado los reflejos del estornudo y el rotuliano. Enfatizó el estudio de la conducta y no la de la conciencia; al igual que Pavlov consideró al aprendizaje como un proceso de condicionamiento clásico en el que se crean una multiplicidad de nuevas conexiones estímulo-respuesta, esto es, si un nuevo estímulo actúa junto con el estímulo para la respuesta refleja, después de varios eventos similares el nuevo estímulo producirá por sí solo la respuesta. Es así como se aprende a responder a situaciones nuevas, sin embargo, no queda claro como se aprenden nuevas respuestas (Bigge, 1975:77-79; Hill, 1983:49-51).

Edwin Guthrie también representante de éstas teorías, en 1959 publicó “The Psychology of learning” en él destaca su principio del aprendizaje, el cual se basa en una contigüidad de respuesta sin un condicionamiento, en donde los estímulos externos que estuvieron acompañados por movimiento dan lugar a estímulos kinestésicos, los cuales son considerados como condicionadores, por lo que si se realiza algo en una situación determinada, la próxima vez que se presente esa situación se tenderá a hacer nuevamente lo mismo (Hill, 1983:57-58; Bower y Hilgard, 1989:102-103).

A Watson y a Guthrie se les consideran teóricos contigüistas y objetivos, ya que suponen que el aprendizaje depende sólo de la contigüidad del estímulo y la respuesta, ignorando los efectos reforzantes de las recompensas.

Entre los representantes de las teorías del refuerzo pero en la tradición conexionista está Edward Thorndike, publicó en 1898 su monografía "Animal intelligence", proponiendo la *ley del efecto* que establece que la fijación de las conexiones estímulo-respuesta dependen no sólo de que se presenten juntos, sino de los efectos que siguen a la respuesta, que podía ser un factor de satisfacción entonces se fortalece la conexión o un factor perturbador la debilita, de esta manera podían ser fijadas o eliminadas las conexiones (Bigge, 1975:75-77; Hill, 1983:73-75; Bower y Hilgard, 1989:35-68).

Por su parte Skinner reconoció dos tipos distintos de aprendizaje, el que produce una conducta *respondiente* producida por estímulos específicos llamados reflejos, esto es análogo a lo que Watson planteó pero la diferencia es que Skinner destaca el papel reforzador del estímulo incondicionado. Y el aprendizaje que produce una conducta *operante* porque opera sobre el ambiente, es decir, la conducta es emitida por el organismo, más bien que producida por estímulos, esto es, caminar, hablar, trabajar, jugar. Se interesa por los reforzadores positivos aunque reconoce los reforzadores negativos, para la programación de éstos está la famosa caja de Skinner que tiene un manipulador (el sujeto lo puede manipular) y un dispositivo para entregar los reforzadores, las respuestas que emite el sujeto a su velocidad apropiada se llaman *operantes libres*. Con esto surge el programa de refuerzo continuo, intermitente, de razón y de intervalo (Bigge, 1975:123-124; Hill, 1983:76-83; Bower y Hilgard, 1989:218-219).

En cambio Neal Miller plantea que el *impulso* es un estado de excitación del organismo que estimula al individuo a la acción, considerándolo como la base de la motivación. Sin embargo, la reducción de la fuerza de un impulso refuerza cualquier respuesta producida justo antes de esa reducción. De este modo cualquier respuesta que sirva para reducir el impulso es reforzada y por lo tanto tiende a ser aprendida, a esto le ha llamado recompensa. En conjunto con Dollard publican el libro "Social learning and imitation" en donde afirman que gran parte de

la conducta del aprendizaje humano implica imitación (Bigge, 1975:70; Hill, 1983:98-100).

No obstante, la más ambiciosa y famosa de las teorías conexionistas formales del aprendizaje es la de Clark Hull quien plantea que toda conducta implica conexiones estímulo-respuesta. En su libro *A behavior system* (1952) contiene 133 teoremas con sus derivaciones y las pruebas que atestiguan su exactitud. Desarrolla un sistema para predecir las variables dependientes de la conducta a partir de diversas variables independientes, al reconocer la gran diversidad de éstas, simplificó la tarea de predicción introduciendo variables intervinientes que son las influídas por las independientes y éstas influyen a las dependientes. Menciona que todo aprendizaje a largo plazo implica la formación y fortalecimiento de hábitos, en donde cada vez que se produce una respuesta en presencia de un estímulo y este hecho es seguido rápidamente por un refuerzo (variable interviniente), aumenta la fuerza de hábito de esta conexión estímulo-respuesta (suposición que se asemeja a los teóricos del refuerzo) y considera la magnitud de la recompensa que afecta a la motivación incentiva ( esto es, el efecto motivador del incentivo que se proporciona para suscitar la respuesta). Otra variable interviniente es el potencial excitatorio el cual se refiere a la tendencia total a producir una respuesta dada para un estímulo dado. A esta teoría se le ha considerado como la más formal por la explicitación de sus teoremas a nivel científico (Bigge, 1975:122-123; Hill, 1983:147-156; Bower y Hilgard, 1989:126-134; Malone, 1991:144).

En conclusión todos estos representantes del asociacionismo trataron de dar respuesta a la forma en que uno aprende, tomando en cuenta sólo la conducta sin poner atención a la conciencia (sensaciones, imágenes e ideas), destacan sólo mecánicamente los estímulos externos y las respuestas con diversos reforzadores, sin tener presentes las representaciones que pudiera tener el individuo acerca de la situación; creo que a lo largo de la vida cotidiana hemos aprendido bajo estas formas de explicación. Sin embargo, aún es difícil explicar con estas teorías el aprendizaje de los conocimientos abstractos que son los que se obtienen mayormente en el aula y que se ocupa la conciencia.



### 1.3 TEORIAS DE APRENDIZAJE COGNITIVAS:

El pionero dentro de las teorías cognitivas fue Max Wertheimer “1880-1943” estudió a la conciencia tal como aparece en su totalidad, él destaca que los pensamientos son percepciones significativas totales y no conjuntos asociados de imágenes, aplicó a las totalidades dinámicas la palabra alemana *Gestalt* que se traduce como forma, pauta o configuración. En cualquier percepción, la figura es la *Gestalt*, la “cosa” que percibimos y el fondo es el trasfondo mayormente no diferenciado, contra el cual aparece la figura. Wertheimer, Köhler y Koffka presentan sus interpretaciones del aprendizaje en el cual destacan que no es cuestión de agregar nuevas huellas (las huellas de la memoria son los efectos que las experiencias dejan en el sistema nervioso) y substraer las antiguas, sino de cambiar una *gestalt* por otra. Este cambio puede ocurrir a través de una nueva experiencia, mediante la reflexión o por el transcurso del tiempo. Esta teoría gestáltica del aprendizaje se ocupa de la forma en que se producen estas reestructuraciones, implicando el “insight”, comprensión súbita de algún aprendizaje, resistente al olvido y fácil de transferir a situaciones nuevas, lo que implica una comprensión profunda. La persona que aprende y tiene “insight” ve toda la situación bajo un nuevo aspecto que incluye la comprensión de las relaciones lógicas o la percepción de las conexiones entre medios y fines (Bigge, 1975: 81-83; Hill, 1983:110-114).

Un intento de combinar los aciertos de las teorías cognitivas y conexionistas lo hizo Edward Tolman “1886-1959”; proponiendo el conductismo intencionista, ya que por un lado defiende la objetividad del conductismo pero por el otro, trata de rescatar los aspectos cognitivos de la conducta, ya que dice, el humano no sólo responde a estímulos sino que también con base a sus creencias y percepciones del mundo se expresan actitudes. Defiende la conducta molar y la distingue de la molecular, la primera se refiere a actos dirigidos a metas caracterizados por: propósitos y cognición y la segunda se refiere a los movimientos de músculos y secreción de glándulas asociados con los estímulos discretos todos interpretados como conducta. Para referirse a estas cogniciones que se aprenden en distintas

situaciones usó los términos de mapa cognitivo y signo-*gestalt*, esto es, se indica la ruta y las relaciones que determinan la respuesta y la expectancia que son aspectos de conocimiento que el individuo aprende de que ciertas cosas conducen a otras y se deben considerar en el contexto (Bigge, 1975:254; Hill, 1983:132-142; Bower y Hilgard, 1989:408-423).

En 1949, Tolman propuso 6 tipos de aprendizaje:

El primero se refiere al aprendizaje de metas en el cual llegan a conocer que estímulos seguirán, cuando se experimenta un impulso determinado; quedando la formulación estímulo-respuesta-estímulo porque atribuye al sujeto una representación interna de la meta o del siguiente estímulo en secuencia, aprendiendo así rutas para llegar al objetivo.

El segundo tipo de aprendizaje implica las “creencias de equivalencia” en donde el aprender puede equivaler a una recompensa o un castigo.

El tercer tipo de aprendizaje es la formación de las expectativas de campo que antes le llamó expectativas signo-*gestalt*, se refiere a las cogniciones acerca de cómo está dispuesto el mundo, son casi todos los conocimientos, ya que se aprenden que herramientas se pueden emplear para determinados propósitos y que rutas hay que seguir para ir de un lugar a otro. Los mapas cognitivos están constituidos en su mayor parte por éstas.

El cuarto tipo de aprendizaje consiste en los modos de cognición de campo, las cuales son formas de aprender ciertas cosas más fácilmente que otras.

El quinto tipo de aprendizaje es la discriminación de impulso, esto es, la capacidad para distinguir entre diferentes impulsos.

El sexto y último tipo de aprendizaje se refiere a las pautas motoras, en los que ciertos actos se obtienen ciertas metas.

Esta lista de aprendizajes demuestra que Tolman tomó elementos de Freud, Guthrie y los teóricos del refuerzo.

Ausubel, Novak y Hanesian (1983:34); Díaz-Barriga y Hernández (2002:36-39) mencionan los principales tipos de aprendizaje que propone Ausubel en 1961 que pueden ocurrir en el aula de acuerdo a 2 dimensiones: la 1ª se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento: aprendizaje por recepción y por

descubrimiento y la 2ª es la forma en que el conocimiento es incorporado a la estructura cognitiva: aprendizaje por repetición y aprendizaje significativo.

En el aprendizaje por recepción, el contenido de la tarea de aprendizaje simplemente se le presenta al alumno en su forma final, lo cual no tiene que hacer ningún descubrimiento independiente, se le exige sólo que internalice o incorpore el material que se le presenta de modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en fecha futura. La mayor parte de la enseñanza en el salón de clases está organizada conforme a éste aprendizaje. En cuanto a su incorporación a la estructura cognitiva cuando es por repetición, las asociaciones arbitrarias se memorizan, sin relacionarlos con conocimientos previos; en cambio cuando es significativo la información nueva se relaciona con la ya existente, se comprende y se puede construir una red conceptual, se recomienda usar los organizadores anticipados y los mapas conceptuales.

En el aprendizaje por descubrimiento, el contenido principal de lo que ha de aprenderse se debe descubrir de manera independiente antes de que se pueda asimilar dentro de la estructura cognoscitiva. Esto implica un proceso donde el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognoscitiva existente y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el producto final, después este contenido si es significativo se comprende y se internaliza. En Europa se le ha denominado "Investigación-acción en el aula" en donde la investigación tanto del alumno como del profesor constituyen el principio vertebrador de la actividad escolar (Barrón, 1997: 55).

Ambos tipos de aprendizajes (recepción y descubrimiento) se sitúan en un continuo repetición-significativo.

Novak (1998:43) y Quesada (2004:11-12) para explicar este aprendizaje significativo mencionan que hay que tomar en cuenta el sistema de almacenar el conocimiento el cual consta como mínimo de 3 partes:

1) la memoria sensorial o perceptiva la cual dura 1 segundo, ésta percibe los estímulos del ambiente: visuales, auditivos, olfativos, táctiles, etc.

2) la memoria a corto plazo (MCP) o de trabajo dura de 1 a 30 segundos, la información se mantiene este tiempo para ser usada y

3) la memoria a largo plazo o permanente (MLP), dura de un minuto a toda la vida, ésta es la que interesa en la que los estudiantes almacenen la información, pero para ello debe haber sido significativa y estar organizada para su evocación coherente, congruente y oportuna.

La estructura cognoscitiva que menciona Ausubel es única para cada individuo y cambia conforme se aprende, se amplía, se enriquece, se ajusta y se reestructura.

En conclusión todos estos representantes de la teoría cognitiva tratan de explicar el proceso de aprendizaje, destacando el uso de la conciencia y los conocimientos previos, así como el modo en que se adquiere el conocimiento y la forma en que el conocimiento es incorporado a la estructura cognitiva; con estos elementos se ha dado pauta para el desarrollo de nuevas estrategias y métodos para eficientizar el proceso de aprendizaje, no obstante aún hay muchos obstáculos para lograr, sobre todo el aprendizaje de conocimientos abstractos.

## **1.4 CONSTRUCTIVISMO**

En sus orígenes el constructivismo surge como una corriente epistemológica para explicar la formación del conocimiento en el ser humano, destacando la convicción de que el conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pasivamente del ambiente. Por su parte Carretero (2001:21) destaca que en el constructivismo educativo, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano que realiza a base de los esquemas que ya posee (conocimientos previos) y de la actividad externa o interna que el educando realice. Por su parte, Yager (2000:44) distingue que los estudiantes preparados a través del constructivismo tienen la habilidad de usar la información en nuevas situaciones, además comenta que los profesores constructivistas promueven el aprendizaje en grupo y menciona a Glasersfeld para destacar que el conocimiento es como un mapa en el pensamiento y que puede regresar fácilmente.

Díaz-Barriga y Hernández (2002:25) mencionan que el aprendizaje y la enseñanza mediante la concepción constructivista ha integrado varios enfoques el psicogenético, el sociocultural y el cognitivo, además Carretero (2001:26) enfatiza desde este punto de vista cognitivo la asimilación y aprendizaje significativo de Ausubel y otras teorías instruccionales.

Carretero (2001:33-52) menciona que la teoría Psicogenética de Piaget contribuyó al constructivismo en el énfasis del papel del alumno que debe ser activo y autónomo, el papel del profesor ya no debe ser autoritario, el uso de metodologías de descubrimiento y participativas, así como en la reflexión, selección y organización del curriculum. Su mayor aporte es el concepto de estadios en el desarrollo humano y al pasar de uno a otro se adquieren esquemas y estructuras nuevas y sólo una concepción muy general de que el individuo desarrolla su conocimiento en un contexto social, sin interés en la cultura e influencia social.

Esto conllevó al resurgimiento de la psicología sociocultural representado por Vigotsky en la cual explica cómo se ubica la acción humana en ámbitos culturales, históricos e institucionales; Su mayor aportación es que concibe al sujeto como un ser eminentemente social y al conocimiento como un producto social y todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan cognitivamente; además plantea el concepto “zona de desarrollo próximo” la cual es la distancia que hay entre el nivel real del desarrollo en donde el sujeto tiene la capacidad de resolver un problema independientemente y el nivel de desarrollo potencial en el cual la resolución de un problema es, bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz; en cuanto al área educativa enfatiza la función mediadora del profesor, el trabajo cooperativo y el aprendizaje considerado como una actividad social en la cual se aprende de forma más eficaz en colaboración con compañeros (Carretero, 2001:25).

En cuanto a las aportaciones de la psicología cognitiva representado por Ausubel a partir de los años 60's, se menciona que el aprendizaje debe ser una actividad significativa y ésta está relacionada con la existencia de interacciones

entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno mediante puentes cognitivos. Asimismo enfatiza que el profesor debe conocer los conocimientos previos de los alumnos y analizar el proceso de interacción. También hay que tomar en cuenta el nivel educativo ya que entre más alto más adecuadas pueden ser las estrategias docentes basadas en la enseñanza receptivo-significativa (Carretero, 2001:26-29).

De acuerdo a éstos enfoques Carretero (2001:30-31) menciona 3 tipos de constructivismo: 1) cuando el sujeto aprende solitariamente; bajo una visión de Piaget, Ausubel y la Psicología cognitiva. 2) Con amigos se aprende mejor, con aportaciones piagetianas, cognitivas y vygotskianas. y 3) Sin amigos no se puede aprender, cuya posición es vygotskiana radical.

Lo que sí es un hecho es que en la actualidad se acepta que el aprendizaje es un proceso constructivo interno, en el que la enseñanza debe plantearse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer este proceso. Carretero (2001:58-59) menciona que el profesor debe crear conflictos cognitivos o contradicciones que favorezcan la comprensión del conflicto entre su idea previa y la concepción correcta, obviamente esto implica tiempo para la interiorización del conocimiento, por lo que no es posible tener tantos contenidos en la curricula.

### **1.5.1 CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO**

La noción de cooperación no es nueva. Ya que el hombre no ha vivido ni vive aislado. Su actividad en esencia es social; a través de los grupos, hombres y mujeres se relacionan para sobrevivir, crecer y desarrollarse.

Cooperar es compartir experiencias vitales, significativas, de cualquier índole y naturaleza. Por tanto, el aprendizaje cooperativo es un modelo en el que implica trabajar en equipo para lograr metas compartidas que coincidan tanto en lo individual como en lo colectivo, y que reporten beneficios para todos los miembros de un grupo, además implica lograr resultados en conjunto mediante una interdependencia positiva que involucra a cada uno en lo que se hace y que cada

quien aporte su talento a la identificación y solución del problema o la creación de algo nuevo (Ferreiro y Calderón, 2000:30).

Son diversas las formas en que se le ha denominado a este nuevo modelo organizacional: enseñanza colaborativa, aprendizaje colaborativo, pedagogía colaborativa, comunidades de aprendizaje, educación cooperativa (Johnson, Johnson y Smith, 1998a); unos los reducen a método o técnica de enseñanza ó de aprendizaje, otros como un modelo educativo innovador que propone una manera distinta de organizar la educación escolar. Algunos autores usan indistintamente ambos conceptos cooperación y colaboración (Ferreiro y Calderón, 2000: 30).

En el ámbito de la educación el aprendizaje cooperativo implica agrupar a los alumnos en equipos pequeños y heterogéneos para potenciar el desarrollo de cada uno con la colaboración de los demás miembros del equipo (Ferreiro y Calderón, 2000:31).

La cooperación y colaboración en el diccionario las manejan como palabras sinónimas, sin embargo Díaz-Barriga y Hernández (2002:107) comentan que Johnson y Johnson enfatizan que la cooperación en el aula consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes y maximizar más su propio aprendizaje y el de los demás. Por su parte, Panitz (1996) diferencia a ambas, donde la colaboración es una filosofía de interacción y un estilo personal, no es una técnica de aula, su premisa fundamental está basada sobre el consenso construido a través de la cooperación de los miembros del grupo, se puede aplicar como filosofía en el salón de clases, en comités de encuentro, en comunidades, en las familias y en cualquier otra situación en donde haya trato con la gente. Desde este punto de vista, el aprendizaje colaborativo entra justo cuando el cooperativo termina y pasa de un sistema muy controlado y centrado en el profesor a un sistema centrado en el estudiante donde se comparte la autoridad y el control del aprendizaje. Por otro lado, Wiersema (2000) menciona que la cooperación es una técnica para terminar un cierto producto juntos: más rápido, mejor y menos trabajo para cada uno; en cambio la colaboración es más que una cooperación, es una filosofía de enseñanza en donde trabajan, construyen, aprenden, cambian e improvisan juntos y cada individuo es responsable de sus acciones, incluyendo su

aprendizaje y respetando las habilidades y contribuciones de sus compañeros, es decir, todos enseñan y aprenden de todos y destaca que Gerdy nos dice que el aprendizaje debe ser colaborativo y social, no competitivo y aislado.

Kagan (citado por Panitz, 1996) define al aprendizaje cooperativo como la creación, análisis y aplicación sistemática de estructuras, o maneras de organizar la interacción social en el aula independientemente del contenido, distinguiendo entre “estructuras” y “actividades”, las estructuras pueden usarse repetidamente con diferentes materias, niveles y en diferentes etapas de una sesión de clase, en cambio las actividades son tan específicas que sólo se pueden usar para determinados contenidos y objetivos.

Como modelo educativo innovador, el aprendizaje cooperativo se caracteriza por tener carácter sistemático, universalidad, apertura, flexibilidad, respeto al que enseña y al que aprende (Ferreiro y Calderón, 2000:31). Es considerado el más popular como estrategia de enseñanza en grupos pequeños ((Orlich, Harder, Callahan, Kauchak, Pendergrass, Keogh y Gibson, 1995:310).

En el presente trabajo de investigación se utilizó el trabajo en equipo como un método de enseñanza-aprendizaje en el aula, para avanzar más rápido, mejor y con menos carga de trabajo para cada estudiante, bajo la perspectiva cooperativa y no colaborativa, ya que la cooperación es una estructura de interacción para facilitar el logro de una meta por un grupo de estudiantes que trabajan juntos, y son dirigidos y controlados por el profesor, para lograr la colaboración se requiere de todo un trabajo arduo durante varios años por lo que éste se verá reflejado cuando el alumno haya trabajado en un ambiente cooperativo.

### **1.5.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO**

Sus antecedentes se remontan a la historia de la humanidad ya que el hombre primitivo sobrevivió gracias a la cooperación de sus semejantes. En la antigüedad en el talmud se establece que para que uno aprenda debe tener un socio que le facilite el aprendizaje. Asimismo Séneca expresó “*qui docet discet*”



que quiere decir “cuando enseñas aprendes dos veces”. Por otra parte Quintiliano planteó que “los estudiantes pueden beneficiarse enseñándose mutuamente” y Comenio “1592-1694” comenta que el maestro aprende mientras enseña y el alumno enseña mientras aprende, es decir ambos son enseñantes y aprendices (Ferreiro y Calderón, 2000:14-16).

Sin embargo, la noción de grupo en la educación procede de un movimiento evolutivo interno en el campo pedagógico. Sus antecedentes datan desde 1599, en donde en los primeros colegios jesuitas las clases estaban divididas en decanatos presididos por el alumno más antiguo o más brillante, multiplicándose así la acción del maestro. Éste método lo redescubren Lancaster y Bell en el siglo XVIII usándolo en Inglaterra e India, idea que fue traída a América cuando se abrió una escuela Lancastreana en 1806 en New York. No obstante, la escuela activa de principios del siglo XX introduce un cambio radical en el status de grupo. Pestalozzi se percató del alcance educativo que tiene esta estructuración y la aplica fomentando cooperación, pese a su fama, la experiencia resultó provisional. Por otra parte, Durkheim aporta cimientos más sólidos ya que reconoce la dimensión afectiva y sitúa al grupo como medio primordial de alcanzar la finalidad que asigna la educación. Por su parte Dewey funda una escuela-laboratorio en donde el trabajo de los alumnos se organiza en función de los intereses y necesidades característicos de cada edad. Más tarde en colaboración con Kilpatrick formalizan su “Método de proyectos”, en donde grupo de alumnos eligen libremente y ejecutan un trabajo. A partir de este momento la acción educativa es entendida como un proceso de desarrollo social. Por otro lado, Cousinet con su método “trabajo libre por grupos” se expande la pedagogía de grupo, limitando su aplicación al período de 9 a 12 años y excluyendo las enseñanzas de gramática y cálculo. Por su parte Piaget subraya sus ventajas, entre ellas, la posibilidad que tiene cada estudiante de hablar y preguntar, puede circular mayor información y la adquisición de conocimientos ya no es memorizando mecánicamente sino por apropiación personal, además de ser un medio eficaz de reducción del egocentrismo (Avanzini, 1987:192-199).

Ya establecida esta pedagogía de grupo faltaba establecer, analizar y controlar los elementos de los procesos grupales que ocurrían en el aula. Kurt Koffka (uno de los fundadores de la Psicología Gestalt) propuso a principios de 1900 que todo grupo debía ser dinámico para desarrollar la interdependencia, puesto que puede variar entre los individuos. Por su parte Kurt Lewin afirmó que la esencia de un grupo reposa en la interdependencia de sus miembros. Pero es hasta la década de los 40's cuando Morton Deutsch formuló la primera teoría social de interdependencia, haciendo notar que ésta puede ser positiva (cooperación), negativa (competición), o que no existe (esfuerzo individual). Por otro lado Johnson y Johnson publicaron en los 80's una teoría de cooperación para aplicarla en el aula, su premisa fue la interdependencia, es decir, la interacción de los individuos (Johnson, Johnson, Smith, 1998a).

La teoría cognitiva vió a la cooperación como un prerequisite para su crecimiento, Piaget lo confirma ya que menciona que al interactuar los individuos se crea un desequilibrio cognitivo lo cual estimula su desarrollo. Por su parte Vygotsky plantea que es esencial el trabajo cooperativo en la construcción del conocimiento y la transformación que pueda ocurrir internamente en el individuo.

Sin embargo, aún hay muchas limitantes y ausencia de reflexión del trabajo en grupo; desde la formación que debe tener el profesor hasta las problemáticas particulares del grupo, esto es, cuando hay rechazo de un alumno o ansiedad, inhibición, bloqueo, conflictos y afinidades entre ellos, las relaciones de autoridad así como las de dependencia, los canales de comunicación. Actualmente hay adiestramiento sobre técnicas de animación de grupos, entre ellas, toma de decisiones, trabajo en equipo, resolución de problemas, etc. No obstante, hay la resistencia al cambio tanto a nivel personal como institucional.

Por su parte, en México se ha incorporado esta idea de trabajo en equipo en los 70's con el surgimiento de la Universidad Autónoma de México y con los Colegios de Ciencias y Humanidades (Díaz- Barriga, Martínez, Reygadas y Villaseñor, 1990:57). Se aplica en la escuela primaria, donde los trabajos en equipo han proliferado notoriamente; sin embargo, esto no significa necesariamente que dichas actividades se apoyen en una teoría grupal o que los

profesores que las promueven posean una formación específica para la realización de esta actividad.

### **1.5.3 BENEFICIOS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO**

El aprendizaje cooperativo aumenta los logros cognoscitivos y afectivos (Orlich, Harder, Callahan, Kauchak, Pendergrass, Keogh y Gibson, 1995:311) ellos se basan en los reportes de Slavin en donde se favorecen los métodos de aprendizaje cooperativo sobre los métodos tradicionales en diversas áreas: música, ciencias naturales, ciencias sociales y literatura, tanto en las habilidades básicas como en las habilidades superiores del pensamiento. En cuanto a los afectivos se basan en los reportes de Johnson, Johnson y Stanne quienes comentan que cuando los estudiantes comienzan a tener éxito empiezan a tener más confianza en sí mismos lo cual conduce hacia una mejor autoestima.

Johnson, Johnson y Smith (1998a) examinaron las investigaciones realizadas hasta ese momento sobre aprendizaje cooperativo destacando sus beneficios: se promueve mayor aprovechamiento individual, hay adquisición, retención y precisión de conocimientos, creatividad en la resolución de problemas, mayor nivel de razonamiento, pensamiento metacognitivo, buena voluntad para realizar tareas difíciles, persistencia en el trabajo, motivación intrínseca, transferencia de su aprendizaje en otra situación, mayor tiempo para realizar tareas tales como lectura, escritura, presentaciones orales; unión entre los estudiantes, esto se ve reflejado en el incremento de integración en la escuela, salud psicológica, autoestima más alta, más hábiles socialmente y actitud positiva hacia el aprendizaje, entre otras.

Asimismo Ferreiro y Calderón (2000:25) confirman y destacan otros beneficios, entre ellos, se estimula el compromiso y responsabilidad con su aprendizaje y el de los demás, desarrolla la solidaridad, el respeto, la tolerancia, el pensamiento crítico y creativo, la toma de decisiones, la autonomía y la autorregulación; fomenta las relaciones interpersonales, aumenta su autoestima y aprenden habilidades sociales más efectivas como el aprender que todos son

líderes, desarrolla las potencialidades individuales y de los equipos, lo que se traduce en eficiencia, productividad y altos niveles de competitividad.

En conclusión, las evidencias mismas de investigación durante 35 años en las categorías de aprovechamiento individual, relaciones interpersonales y en salud psicológica, indican que el aprendizaje cooperativo es válido y que se puede trabajar en el aula (Johnson, Johnson y Smith, 1998) a y b.

En el presente trabajo de investigación precisamente se quiere probar esta estrategia de enseñanza cooperativa para que en un futuro no muy lejano se logre implementar y se logre la calidad de educación que se espera de toda Institución Educativa.

#### **1.5.4 FUNDAMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO**

La fundamentación del aprendizaje cooperativo está basada en las teorías de desarrollo organizacional, la motivación, el desarrollo cognitivo, desarrollo de la personalidad, formación de los grupos operativos y las contribuciones que dio Lev Semionovich Vigotsky “1896-1934” acerca del desarrollo humano, en donde en la sociedad hay que vivir y compartir con otros.

Varios son los rasgos que caracterizan los nuevos modelos de desarrollo organizacional, pero, sin duda, el equipo, el líder transformacional y la dirección participativa son los elementos comunes de los mismos, todo lo cual demanda el involucramiento y la interrelación de los implicados.

El aprendizaje cooperativo usa metodologías dinámicas, participativas y de construcción social de la personalidad, comparte la información del conocimiento como un bien social, insiste en el derecho de todos de aprender de todos, en el valor de los sentimientos y los afectos para aprender (Ferreiro y Calderón, 2000:36-39).

Son 3 las posiciones fundamentales históricamente establecidas en torno a la relación educación y desarrollo humano.

1) La fatalista o biologicista endógena ( $S \rightarrow O$ ) donde S = sujeto y O = objeto, plantea la necesidad de esperar que el sujeto tenga y demuestre el nivel de desarrollo necesario para aprender.

2) La preformista o ambientalista exógena ( $S \rightarrow O$ ) en la que todo desarrollo es fruto del aprendizaje, por eso basta con programar las tareas de aprendizaje adecuadas para lograr el desarrollo del sujeto.

3) La interaccionista o dialéctica ( $S \leftrightarrow O$ ) es importante el sujeto (endógeno) como el entorno (exógeno) y su mutua relación esta es favorecida por Piaget y Vigotsky.

Vigotsky plantea la ley "la educación dirige el desarrollo". En la cual existen dos tipos de desarrollo.

1) el desarrollo alcanzado, es decir, lo que el sujeto es capaz de saber y hacer solo.

2) el desarrollo potencial: lo que no es capaz de hacer por sí mismo; sin embargo, es posible que lo realice con ayuda de otro.

A su vez Vigotsky distingue la distancia entre el nivel de desarrollo real y el nivel de desarrollo potencial a ésta le llamó zona de desarrollo próximo (ZDP).

Tharp y Gallimore (1990:221) mencionan que la ZDP tiene 4 estadios: el estadio 1 es en donde otros individuos más capaces ayudan al desempeño y la respuesta del individuo es aquiescente o imitativa; el estadio 2 donde el yo ayuda al aprendizaje, es decir se realiza la tarea sin ayuda ajena, esto es comienza a dirigir o guiar su conducta (autorregulación), lo cual inicia el proceso de un desarrollo pleno o automatizado; el estadio 3 donde el desempeño se desarrolla, automatiza y fosiliza, aquí ha desaparecido la autorregulación y el individuo ha salido de la ZDP, por tanto la ejecución de tareas es fluida e integral, se ha internalizado y automatizado. El aprendizaje ya no está en desarrollo sino desarrollado; el estadio 4 donde la desautomatización del desempeño lleva a la recurrencia a través de la ZDP para el desarrollo de nuevas capacidades o aprendizaje.

En la medida en que el sujeto se mueva al desarrollo potencial hay adquisición de conocimientos, apropiación de habilidades e incorporación de

actitudes y valores, y por tanto educación y desarrollo. Claro que para ello se requiere de relaciones interpersonales, comunicación-diálogo, que favorezcan la interacción entre el sujeto que aprende y el objeto de conocimiento, a través de un mediador que ofrece las sugerencias, orientaciones y ayudas necesarias. Los factores que afectan éste proceso de internalización son: la actitud del sujeto, la preparación del mediador, la programación de orientaciones, la creación de situaciones de aprendizaje grupal y la reflexión individual y colectiva sobre los procesos y resultados (metacognición) y sobre todo su aplicación y transferencia (Ferreiro y Calderón, 2000:39-40).

### **1.5.5 ELEMENTOS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO**

Para que funcione el aprendizaje cooperativo en el aula se necesitan 5 elementos básicos: interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción cara a cara, habilidades sociales y procesamiento en grupo. Mencionan Katzenbach y Smith que estos elementos son idénticos a los que se usan en los equipos de negocios e industrias (Johnson, Johnson y Smith, 1998 b).

El elemento principal y más importante es el de la **interdependencia positiva** en donde se proporcionan apoyo unos a otros hasta que todos los miembros del grupo hayan entendido y completado la actividad, sus esfuerzos individuales no sólo es para su beneficio sino para el equipo, comparten los recursos y se ayudan mutuamente a aprender, apoyándose entre sí y festejando su éxito común. Su frase “todos para uno y uno para todos” (Johnson, Johnson y Holubec, 1995).

Smith, Sheppard, Johnson y Johnson (2005) distinguen la interdependencia positiva de la negativa y su ausencia, la interdependencia positiva (cooperación) es la que promueve la interacción de individuos y facilita el esfuerzo de cada uno para aprender; la interdependencia negativa (competición) resulta de una interacción desalentadora y obstructiva para lograr aprovechamiento; cuando hay ausencia de interdependencia (individualista) su esfuerzo es individual, no hay interacción ni intercambio con otros individuos.

Hay 3 niveles de interdependencia positiva que necesitan ser institucionalizadas en la economía, política y educación: 1) metas recíprocas, 2) beneficios mutuos al alcanzar metas y 3) unión mutua (Johnson y Johnson, 2005).

Johnson, Johnson y Smith (1998) b comentan que los profesores pueden fortalecer esta interdependencia positiva por varios caminos:

1) añadir un premio, por ejemplo si todos los miembros de un grupo obtienen 90% o más en la prueba cada uno recibirá 5 puntos.

2) dividir los recursos, por ejemplo dar a cada miembro del equipo una parte de la información requerida para completar un tema.

3) asignar a los miembros del grupo papeles complementarios, por ejemplo lector, checador o animador.

El segundo elemento es la **interacción cara a cara**, la cual después de haber logrado la interdependencia se puede fomentar a que los estudiantes expliquen verbalmente cómo solucionar problemas, conversar acerca de los conceptos que se están aprendiendo, enseñar los conocimientos que cada quien tiene, en fin, diversas actividades en donde ellos se estén expresando. Esta interacción promueve la ayuda y asistencia a los demás, influye en los razonamientos y conclusiones del grupo, ofrece modelamiento social y recompensas interpersonales, se obtiene retroalimentación de los demás y ejercen presión social sobre los integrantes poco motivados para trabajar (Díaz-Barriga y Hernández, 2002; Johnson, Johnson y Smith, 1998 b).

El tercero es la **responsabilidad y valoración personal** cuyo propósito es fortalecer académica y efectivamente a sus integrantes, esto es, aprenden juntos para desempeñarse mejor como individuos. Los profesores pueden fortalecer éste: evaluando su avance personal, solicitar que expliquen lo que han aprendido de su compañero de clase, observando cada grupo y documentando las contribuciones de cada miembro para saber quien necesita más apoyo, ayuda y estímulo para completar las actividades.

El cuarto son las **habilidades interpersonales y el trabajo en grupos pequeños**, esto es, enseñarles a los estudiantes habilidades sociales como: comunicarse de manera precisa y sin ambigüedades, tomar decisiones asertivas,

conocerse y confiar unos en otros, aceptarse y apoyarse unos a otros y resolver conflictos constructivamente. En estas habilidades están implicados valores y actitudes como los son la disposición al diálogo, la tolerancia, la empatía, la honestidad, el sentido de equidad y justicia en las relaciones con los demás.

El quinto es el **procesamiento en grupo** en el cual los integrantes del grupo tienen que reflexionar y discutir entre sí, si están alcanzando las metas y manteniendo relaciones de trabajo efectivas y apropiadas. Esto significa que los integrantes deben ser conscientes, reflexivos y críticos; pero además se debe proveer el tiempo necesario para esta actividad.

Los profesores pueden desarrollar 3 diferentes tipos de estructuras de aprendizaje cooperativo en el aula: grupos de aprendizaje cooperativo formal, grupos de aprendizaje cooperativo informal y grupos cooperativos.

### **1.5.6 TRABAJO EN EQUIPO**

La formación de los equipos no son una finalidad sino un medio que relaciona la estructura social con la individual, lo cual favorece el crecimiento y desarrollo de sus miembros por la multiplicación de las relaciones interpersonales, la complementariedad y el enriquecimiento que se dan.

Sin embargo, el trabajo en equipo implica varios elementos: necesita metas claras, sus integrantes deben colaborar y llegar a un consenso, debe haber disponibilidad de recursos y apoyo, y por supuesto una gran coordinación y comunicación.

Rees (1998:25) menciona 3 fases y sus 10 pasos para trabajar en equipo: 1) el proceso de organización, 2) el de producción y 3) la conclusión.

1) En el proceso de organización, los integrantes de equipo comienzan a conocerse, se asignan las funciones de cada integrante y establecen las reglas.

2) En la producción se planea, se realiza, y se finaliza el trabajo y se evalúa el desempeño del equipo y



3) La conclusión es en la que se publican los resultados, se recompensa al equipo y se sigue su camino ya sea dispersándose, reestructurándose o renovándose.

Por su parte, Winter (2000:36) menciona estas mismas actividades bajo las siguientes etapas de desarrollo del equipo, en donde hace énfasis en el comportamiento de los integrantes: la formativa (conocimiento, entendimiento y orgullo de trabajar juntos), la conflictiva (los miembros del equipo tienen muchas diferencias), la normativa (los integrantes se aceptan y se respetan) y la realizativa (hay ambiente cooperativo y aceptan la interdependencia).

Para trabajar más eficientemente se recomienda que cada integrante desempeñe un papel diferente dentro del equipo (Klemm, citado en Wiersema, 2000; Fuentes, Ayala, Galán y Martínez, 2000:83):

- a) iniciador propone nuevas ideas;
- b) lector que lea e interprete la tarea del grupo;
- c) animador que estimule a todos los miembros para participar en la discusión de la información recogida;
- d) sintetizador que exponga los consensos del grupo;
- e) verificador que asegure que todos los miembros puedan explicar y resolver el problema asignado;
- f) elaborador que relate los conceptos actuales que el grupo conoce de experiencias previas y
- g) observador que registre la conservación del camino de cómo el grupo está cumpliendo y como cada miembro está realizando el papel asignado

Es importante mencionar que no todo grupo de trabajo es un grupo de aprendizaje cooperativo; por ejemplo el agrupar a estudiantes para que realicen un trabajo, sentarlos juntos en la misma mesa a un grupo de alumnos para que se comuniquen cuando hacen su trabajo individual, pedirle a los estudiantes que realicen su tarea de manera individual y luego ayuden a su compañero, asignar una tarea al equipo y sólo uno o dos la realizan, esto no es cooperativo.

### 1.5.7 PAPEL DEL PROFESOR EN EL APRENDIZAJE COOPERATIVO

El papel del profesor en el aprendizaje cooperativo es ser mediador\*, esto es, la persona que al relacionarse con otra favorece el aprendizaje, estimula el desarrollo de potencialidades, corrige funciones cognitivas deficientes y propicia el movimiento de un estado inicial a otro superior.

El proceso de mediación se da con la interacción cara a cara de 2 o más sujetos interesados en la realización de un trabajo.

Su premisa es la modificabilidad cognitiva y afectiva del sujeto propiciada por la interrelación de los sujetos. Los padres, amigos y profesores son mediadores.

El profesor debe propiciar la autoorganización y autogestión grupal, así como el contacto de los compañeros entre sí, de tal forma que el equipo se convierta en protagonista activo, crítico y creador, ésto posibilita un desempeño significativo a partir de vivencias que influyen decisivamente en la “internalización” de lo que se debe, lo que se quiere hacer y en la obtención de logros.

El profesor facilita el tránsito de un estado inicial real a uno esperado potencial, es decir estrecha la distancia de ZDP (zona de desarrollo próximo); como proceso exige autoevaluación y contrasta el esfuerzo individual y colectivo.

Las reglas de oro del proceso de mediación que tendrá que tomar en cuenta el profesor son (Ferreiro y Calderón, 2000:52-63):

1) Explorar las potencialidades que posee el alumno en las diferentes áreas de desarrollo, no basta con identificar y estimular el área cognitiva, sino también la afectiva, actitudinal-valorativa y conductual.

2) Indagar conocimientos, habilidades, actitudes, valores e intereses del alumno, es decir determinar sus necesidades de aprendizaje.

3) “Negociar” el aprendizaje significativo que ha de obtenerse, mediante actividades que interesen a los alumnos y sientan la necesidad de aprender.

4) Ofrecer ayuda a partir de dificultades manifiestas, sólo la necesaria, suficiente y en el momento oportuno.

---

\* El profesor como mediador está fundamentado en los paradigmas sociocultural (Vigotsky, cognitivo (Piaget) y Constructivista (Coll).

5) Dar libertad responsable y comprometida para hacer y crear, propiciando la autorregulación individual y grupal, así como la autogestión del equipo.

6) Enseñar a procesar la información.

7) Permitir el error y con él la autorregulación para corregir y perfeccionar.

8) Respetar estilos y ritmos de aprendizaje, adecuando la forma de enseñar para que cada uno aprenda.

9) Precisar el resultado esperado de la actividad en donde el alumno es un protagonista activo de su proceso de aprendizaje.

10) Propiciar la expresión por diferentes vías: escrita, visual, verbal, corporal, plástica, musical y simbólica.

El profesor mediador debe basarse en criterios tales como:

a) la intencionalidad, es decir, tener claro el propósito, las metas, llevar a cabo una planeación adecuada y dar orientación oportuna; todas estas actividades debe adecuarlas a la edad, nivel y condiciones.

b) trascendencia, implica ir más allá del aquí y del ahora; relacionar lo aprendido con conocimientos previos y situaciones futuras.

c) reciprocidad, esto es, debe ocurrir una interacción profesor-estudiante compartida dándose un proceso bidireccional.

d) experiencia significativa, resaltar la importancia de la actividad para que se realice con gusto e interés.

e) impulsividad, regular el tiempo necesario para dejarlos pensar antes de actuar (Ferreiro y Calderón, 2000:59).

Para que el profesor tenga experiencia en usar el aprendizaje cooperativo debe ser capaz de construir los 5 elementos básicos en una lección. Una vez que entienda como hacerlo, descubrirá que puede estructurar cualquier lección en cualquier área, que puede adaptarla a las necesidades y circunstancias de los estudiantes y puede intervenir para mejorar la efectividad de un grupo cooperativo que está funcionando mal (Johnson, Johnson y Smith, 1998 b).

Asimismo destacan Ferreiro y Calderón (2000:60) las funciones del profesor mediador en el aula:

Al inicio: debe señalar las metas de clase en lo académico y en lo social. Proporcionar los objetivos de cada actividad en forma oral y escrita. Solicitar a los miembros del equipo se pidan cuentas unos a otros explicando los criterios que se usarán para ello. Distribuir el material que será utilizado. Describir las recompensas disponibles y cómo obtenerlas. Plantear y modelar las habilidades a desarrollar. Explicar su papel como mediador. Decidir el número óptimo para cada equipo. Dar las instrucciones para la tarea asignada, el tiempo con el que se cuenta y los materiales a utilizar. Asignar un lugar a los equipos.

Durante la actividad grupal, el profesor: Observará las habilidades de los estudiantes y proporcionará ayuda a los equipos respondiendo a sus preguntas.

Después de la sesión, el profesor: Evaluará la participación de cada alumno y de los equipos. Realizará preguntas sobre el contenido y las habilidades. Comunicará lo observado para que cada equipo compare antes del reporte. Ofrecerá comentarios de actividades, conductas positivas y negativas, evitando mencionar personas o equipos específicos. En privado retroalimentará y señalará lo que hay que superar.

En conclusión, el papel del profesor en el aprendizaje cooperativo es mediador de todas las actividades que se realicen, para mejoría del proceso enseñanza-aprendizaje.

### **1.5.8 IMPLEMENTACIÓN EN EL AULA**

La práctica en el salón de clases es complejo en su diseño e implementación, sobre todo en la educación universitaria (Johnson, Johnson y Smith, 1998a). Ellos distinguen tres estructuras de aprendizaje cooperativo en el aula usando los 5 elementos básicos: 1) los grupos de aprendizaje cooperativo informal (a menudo referido como aprendizaje activo), 2) los grupos de aprendizaje cooperativo formal y 3) los grupos cooperativos.

Los grupos de aprendizaje cooperativo informal consisten en tener estudiantes trabajando juntos para alcanzar una meta, esto puede ocurrir desde pocos minutos hasta una sesión de clase. Este sirve para identificar y corregir

conceptos erróneos, entendimientos incorrectos y brechas de entendimiento. Se recomienda cuando se usa una lectura, ya que el trabajo intelectual es organizar el material, explicar éste, resumirlo e integrarlo en palabras clave conceptuales. Se incluyen discusiones para así asegurar que los estudiantes sean activos.

Los grupos de aprendizaje cooperativo formal: son más estructurados, con tareas más complejas y típicamente trabajan juntos durante mucho tiempo. Para su implementación se recomienda el uso de la técnica jigsaw y desarrollar los 5 elementos esenciales que son idénticos a los equipos de negocios e industrias: interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad y valoración personal, habilidades de trabajo en equipo y procesamiento en grupo.

Los grupos cooperativos duran mucho tiempo, se les provee apoyo, estímulo y asistencia para progresar académicamente. Los miembros del equipo generalmente intercambian direcciones electrónicas y teléfonos, para tener contacto fuera del aula en caso de tener preguntas o deseos de discutir. Para el trabajo diario del curso usan folders o discusiones en páginas web.

#### **1.5.9.1 DESVENTAJAS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO EN ESTUDIANTES**

Las barreras culturales que hay que vencer: el estudiante rechazado por el grupo, el que se niega a compartir y cooperar, el que quiere conducir en el equipo, el que quiere absorber toda la información, el que de acuerdo a su estado de sensibilidad coopera, comunicación deficiente entre los miembros de equipo

#### **1.5.9.2 DESVENTAJAS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO EN PROFESORES**

La premura por cumplir con el programa oficial, la incomprensión de directivos y colegas, la necesidad de capacitación, la implementación inadecuada de las técnicas para promover el aprendizaje cooperativo, tiempo para registrar las

observaciones de cada integrante de equipo y los equipos, deficiencias conceptuales del proceso enseñanza-aprendizaje (Lopata, Miller y Miller, 2003).

### **1.5.10 POSTURA PARA LA PRESENTE INVESTIGACIÓN**

El aprendizaje cooperativo se utilizó como una estrategia de aprendizaje en el aula de manera análoga a lo propuesto por (Anderson, 2001; Archer-Kath, Johnson y Johnson, 1994; Baer, 2003; Baker y Campbell, 2005; Bose, Jarreau, Lawrence y Zinder, 2004; Colosi y Rappe, 1998; Chiu, 2004; Fuhrman, Copenheaver y Duncan 2005; Guzmán, 2003; Hancock, 2004; Hedeem, 2003; Jensen, Moore y Hatch, 2002; Johnson, Johnson y Holubec, 1995; Johnson, Johnson y Smith, 1998a y b; Klionsky, 1998; Knabb, 2000; Koprowski y Perigon, 2000; Krockover, Shepardson, Adams, Eichinger y Nakhleh, 2002; Laatsch, Britton, Keating, Kirchner et al. 2005; Lord, 2001; etc.), porque la carrera de Biología ya está inmersa en el modelo educativo modular de la FESI y por asignaturas en la USB. Se usó como una estrategia para promover la cooperación entre los estudiantes y alcanzar juntos objetivos comunes en el aula, en este caso correspondió a lograr el reforzamiento de los conceptos que están involucrados en las etapas de un proyecto de investigación: **la Representación de Resultados y la Discusión de Resultados.**

Se implementó el grupo de aprendizaje cooperativo informal (Johnson, Johnson y Smith, 1998a) porque duró una sesión de clase y sirvió para reforzar los temas teóricos.

Se usó la técnica Mosaico-Jigsaw (Fuentes, Ayala, Arce y Galán, 1998:122; Colosi y Rappe, 1998) porque crea las condiciones para el trabajo cooperativo, ésta es dinámica, participativa y fomenta la interacción e intercambio de ideas entre los estudiantes. Además al realizar la actividad y comunicarse unos a otros se favorece la internalización de los conceptos como afirma Vigotsky, es decir, se está comenzando a recortar la zona de desarrollo próximo usando sólo el estadio 1 en donde los individuos más capaces ayudan al desempeño de otros (Tharp y Gallimore, 2001:221).

Se utilizó un escrito de los temas para lograr en corto tiempo su revisión tal como lo recomienda (Johnson, Johnson y Smith, 1998a); para lograr la interdependencia positiva y la interacción cara a cara al discutirlo (Johnson, Johnson y Holubec, 1995), además de organizarlo, resumirlo e integrarlo en palabras clave con lo cual construyeron su mapa conceptual.

Se tomó en consideración los elementos para el trabajo en equipo: tener metas claras, se impulsó a los estudiantes para que cooperaran y llegaran a un consenso en la elaboración del mapa conceptual, se cuidó la disponibilidad de recursos, el tiempo y los apoyos, así como la coordinación y la comunicación.

### **Criterios de apoyo para la evaluación del aprendizaje cooperativo en la presente investigación**

Archer-Kath, Johnson y Johnson (1994) recomiendan para la evaluación del aprendizaje cooperativo el uso de cuestionarios, en este trabajo se optó por un primer cuestionario para valorar como se sintieron los estudiantes al trabajar en equipo, el cuestionario es tomado y adaptado de (Brilhart, Galanes y Adams, 2001, citados en Díaz-Barriga y Hernández, 2002:130).

Un segundo cuestionario para valorar los conceptos del tema, fue elaborado con base a los apuntes del módulo de Metodología Científica I. Y un tercer cuestionario para validar el documento de lectura.

Suarez y García (citados en Sambrano y Steiner, 2000:113) recomiendan los siguientes criterios para la evaluación y análisis de los mapas conceptuales, estos son:

- 1) Representatividad**, la cual significa que los estudiantes seleccionan las teorías y conceptos fundamentales del tema;
- 2) Análisis y síntesis** en las que se espera que extraigan de manera jerárquica las ideas ordenadoras básicas de la información;
- 3) Creatividad**, aquí se espera que los estudiantes al realizar el diagrama, utilicen el punto anterior como trampolín para el pensamiento creativo;
- 4) Ideas propias** con las que se establecen conexiones entre las teorías, conceptos y sus propias ideas y

**5) Cartografía** en donde se valora el uso de colores, símbolos, flechas, etc.

También recomiendan usar la escala de 0 a 10 puntos para evaluar cada criterio, sumarlos y compararlos con las siguientes categorías de puntaje:

Excelente	Bueno	Regular	Malo
50 a 41	40 a 31	30 a 26	25 a 0

García, Gil, Gómez, López, Pinilla, Priego y Tort, (s/a). Puntualizan el potencial de aplicación de la grabación en video de clases universitarias como herramienta para el análisis y reflexión encaminada a la mejora profesional del docente. Esto también se uso en la presente investigación, no sólo para el docente sino también para observar la dinámica de trabajo de los estudiantes.

Considerando éstos fundamentos teóricos se propuso planear, diseñar y realizar una situación instruccional para el aprendizaje cooperativo, con lo que se buscó promover el trabajo en equipos pequeños para que haya un reforzamiento y un aprendizaje significativo de los temas escogidos de las unidades teóricas.

Este capítulo resalta que el aprendizaje sigue siendo la única medida factible del proceso de enseñanza. Se realiza una síntesis sucinta de las teorías del aprendizaje conexionistas o asociativistas y las cognitivas con sus modalidades que plantean diversos autores que han resaltado en la historia. Dentro de las cognitivas se enfatiza el constructivismo, concepción que ha integrado varios enfoques: lo psicogenético, lo social, lo cognitivo y lo significativo; y se desarrolla la estrategia de aprendizaje cooperativo que puede incrementar el conocimiento de los estudiantes en el aula, por ello en el siguiente capítulo se destacan las experiencias del aprendizaje cooperativo en la educación.





## **CAPITULO 2**

### **RESULTADOS DE ALGUNAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO**

#### **2.1 APRENDIZAJE COOPERATIVO COMO ESTRATEGIA PARA EL CURRÍCULUM**

Smith, Sheppard, Johnson y Johnson (2005) enfatizaron los compromisos de pedagogía en el aula destacando el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en problemas, sugiriendo el rediseño de clases y programas de ingeniería. Asimismo para su implementación en el aula han desarrollado materiales impresos, un sitio Web y un CD-ROM, a pesar de ello, en la educación universitaria no son ampliamente practicados por falta de experiencia y tiempo.

Por su parte, Krockover, Shepardson, Adams, Eichinger y Nakhleh (2002) condujeron la reforma y valoración de la enseñanza de las ciencias de la tierra, atmosféricas, biológicas y químicas de la Universidad de Purdue; implicaron a estudiantes graduados, universitarios, profesores, científicos y pedagogos, todos ellos se organizaron en equipos de investigación-acción para trabajar colaborativamente en la mejora de la enseñanza. Esta forma de trabajar sirvió para defender su uso, mejorar su implementación y comunicarla a otros.

Por otro lado, Lord (2001) menciona que hay 101 razones para usar el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de la biología; las incluye en 11 categorías: pensamiento crítico, actitudes, instrucción, evaluación, valores, ambiente de aprendizaje, habilidades prácticas y sociales, lectura, escritura, el modelo real y el respaldo tanto de mujeres como de hombres.

A Hancock (2004) le interesó el efecto del trabajo cooperativo con estudiantes graduados en la orientación de estudiantes de educación en la motivación y el aprovechamiento, desafortunadamente no encontró diferencias pero observó cualitativamente más motivación para aprender y logro de metas.

En otra investigación, se obtuvo la opinión de supervisores de empresas, coordinadores de escuela y estudiantes pasantes, para obtener indicadores de calidad de aprendizaje cooperativo, que puedan ser guía para las prácticas y la educación, estos son:

- 1) promover un cambio en el clima de aprendizaje,
- 2) usar los estándares educacionales para generar orgullo y competencia,
- 3) proveer oportunidades para que los estudiantes practiquen su profesión,
- 4) ayudar a los estudiantes a desarrollar su ética profesional,
- 5) poner a los estudiantes a resolver problemas prácticos,
- 6) permitir que tengan independencia,
- 7) mantener un aprovechamiento académico y
- 8) fortalecer el pensamiento crítico (Wiseman, 2001).

A Yi (2005) le preocupó el aprendizaje en adultos sobre todo los que se incorporan a empresas y tienen que aprender rápido, por lo que presenta las virtudes de 3 métodos posibles: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y el método de casos, concluyendo que el profesor y el aprendiz necesitan adaptarse a estos ambientes. Asimismo, Whitlock (1982) encontró las necesidades educacionales de IBM y Rust (negocios de programas computacionales), para que los trabajadores incrementen su productividad; se destaca implementar el trabajo cooperativo.

Al entrevistar a profesores sobre su práctica docente concluyen que se debe implementar el trabajo cooperativo como estrategia para el aprendizaje significativo en alumnos de primaria (Estrada, 2000).

Se ha encontrado útil el aprendizaje cooperativo para la educación especial y estudiantes con conductas indeseables (Jenkins, Antil, Wayne y Vadasy, 2003).

Por su parte, Johnson y Johnson (2005) proponen aplicar el aprendizaje cooperativo en la educación para obtener paz consensual y mantenerla todo el tiempo.

Orlich, Harder, Callahan, Kauchak, Pendergrass, Keogh y Gibson (1995:311) mencionan que Johnson y Johnson llegaron a la conclusión que el

aprendizaje cooperativo sea probablemente la nueva estrategia de enseñanza más defendible.

## **2.2 APRENDIZAJE COOPERATIVO COMO HERRAMIENTA EN DIVERSAS ÁREAS:**

Baker y Campbell (2005) filmaron a estudiantes universitarios de matemáticas trabajando en equipo, observaron errores y deficiencias: falta de habilidad y eficacia para los sucesos grupales, el reforzamiento de malos hábitos, la incapacidad de comunicarse, la pérdida de transferencia de ideas a la escritura, impaciencia para escribir sus argumentos; pero a pesar de estas dificultades fueron más efectivos en resolver problemas que en forma individual.

Para incrementar las habilidades colaborativas en estudiantes universitarios Sun y Lin en 2004 plantearon el sistema CORAL-View, programa interactivo de cómputo para diseñar proyectos y es manejado en red para que los estudiantes discutan sus ideas. La evaluación formativa y sumativa fue favorable ya que se produjeron proyectos creativos y viables.

Peterson y Miller (2004) compararon las experiencias de los estudiantes de Psicología a través de dos contextos instruccionales: aprendizaje cooperativo y la instrucción a grupo grande, se midieron las percepciones de sus experiencias; encontraron mayor beneficio en aprendizaje cooperativo en el pensamiento, el compromiso por realizar la tarea, en intercambio de ideas y desarrollo de habilidades sociales, sin embargo, fueron más tímidos y les costó trabajo concentrarse. Sin embargo, no hay diferencias significativas en los contextos.

Bose, Jarreau, Lawrence y Zinder (2004) propusieron el uso del aprendizaje cooperativo para cambiar la lectura tradicional. Sin embargo, no encontraron diferencias en el manejo de información, sólo en el desarrollo de habilidades para trabajar en equipo.

A estudiantes de Psicología se les capacitó para dar servicio y tutorías en responsabilidad cívica a la comunidad civil, al desarrollarse se incrementó su

responsabilidad, aprendieron a trabajar en equipo y desarrollaron habilidades de liderazgo (Wells, 2004).

Típicamente en las escuelas hay grupos homogéneos por el examen de admisión y los cursos de prerrequisito; sin embargo, dentro de clases para trabajar el aprendizaje cooperativo se forman grupos heterogéneos. Baer (2003) comparó durante 10 semanas a un grupo homogéneo y uno heterogéneo, la selección se realizó en base a un examen de aprovechamiento, los trabajos que realizaron en equipo fueron discusiones de algún tema, analizaron argumentos, diseñaron investigaciones, evaluaron conclusiones, aplicaron conceptos y revisaron temas; al aplicarles quizzes no se encontraron diferencias significativas, aunque ligeramente sobresalió el grupo homogéneo.

Schmidt (2003) introdujo el aprendizaje cooperativo y activo en estudiantes de economía usando páginas web como herramienta para crear simulaciones, encontró que es más realista, poderoso e interesante, los estudiantes pudieron construir infraestructuras de transportación, costos turno por turno y un cálculo realista profundizando así los principios de la economía. Resalta que esta herramienta ofrece nuevas posibilidades de interacción extraclase de los estudiantes para lograr conocimientos en diversas áreas, sus ventajas es que tiene mayor información, conserva los caminos para la decisión correcta, puede realizar cálculos matemáticos más exactos por lo que la simulación puede ser más compleja.

Guzmán (2003) usó el aprendizaje cooperativo para desarrollar la autorregulación en inglés en estudiantes de secundaria, esto implicó adaptar materiales de la materia, elaborar ejercicios para cada sesión y estructuró una entrevista, con esto se determinó el nivel de autorregulación al resolver las tareas, éste se incrementó; enfatiza que se requiere que el profesor se entrene para explicar los diferentes roles que pueden tener los estudiantes.

Solís (2003) aplicó el aprendizaje cooperativo en la comprensión y composición de cuentos en niños de primaria, las sesiones se filmaron para observar detalle en la participación, aporte de ideas y comportamiento, encontrando alta cohesión grupal y un ambiente cordial.

Henderson y Martín (2002) evaluaron un curso en el que utilizaron el aprendizaje cooperativo para enseñar las leyes familiares, observaron un mejoramiento en el pensamiento crítico, en el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades para resolver problemas.

Por su parte, Anderson (2001) usó el aprendizaje cooperativo para llenar de energía, entusiasmar y desarrollar creatividad en los alumnos, solicitándoles presentaciones de enfermedades realizadas en equipo. Asimismo, es usado en el curso introductorio de fisiología celular para incrementar el pensamiento como científicos, promover la interdependencia y responsabilidad (Knabb, 2000).

Shigeoka y Bavis (2000) usaron este aprendizaje para enseñar anatomía de huesos, músculos y movimientos; también, Koprowski y Perigo (2000) la fomentaron al enseñar anatomía de vertebrados, usaron la técnica "Jigsaw" como herramienta. En cambio, Colosi y Rappe (1998) adaptaron la técnica "Jigsaw" en las actividades de laboratorio de biología para la resolución de problemas. El inverso de ésta técnica "Jigsaw" lo propuso Hedeem (2003) para las discusiones en clases, encontró que se incrementa la interdependencia y la cooperación. Por su parte, Klionsky (1998) implementó el aprendizaje cooperativo para que el estudiante sea capaz de aplicar el conocimiento teórico de su curso introductorio de biología.

Pratt (2003) usó las estrategias del aprendizaje cooperativo para que desaparezcan los problemas de disciplina; observó interdependencia positiva, sin problemas de disciplina. Aconseja que los estudiantes no formen sus equipos ni que se cambien, menciona el modelo de Kagan, éste consiste en formar equipos con un estudiante de nivel académico alto y uno bajo, asimismo, concuerda con él que el tiempo óptimo para que los grupos funcionen es de 7 a 8 semanas y los 2 ingredientes esenciales son las metas del grupo y la responsabilidad individual. También, enfatizó que para tener éxito el maestro debe estar circulando continuamente en el aula para escuchar, mantener a los estudiantes en la tarea y resolver preguntas o dudas; es deseable que haya un producto por cada sesión.

Por su parte Quinn (2002) aprovechó este tipo de aprendizaje para incrementar conductas apropiadas en estudiantes antisociales, lo cual no lo logró, sólo se incremento lo académico.

### **2.3 REFLEXIONES DEL PAPEL DEL PROFESOR EN EL APRENDIZAJE COOPERATIVO**

El énfasis de las acciones del profesor en el aprendizaje de los estudiantes lo realizó Chiu (2004), identificó y cuantificó las intervenciones del profesor durante el aprendizaje cooperativo ayudando a los estudiantes en la resolución de problemas y tareas de matemáticas; para su análisis se filmó encontrando en promedio de 14 a 20 intervenciones por clase.

Por su parte, Lopata, Miller y Miller (2003) realizaron un estudio del uso preferente del aprendizaje cooperativo entre maestros expertos y novatos, los primeros lo defienden porque saben los beneficios que posee y además tienen la experiencia de usarlo.

Jenkins, Antil, Wayne y Vadasy (2003) reportaron las percepciones de los profesores al trabajar con aprendizaje cooperativo en estudiantes de educación especial y de conductas indeseables, encontraron mayor eficacia en el ambiente y en sus productos de aprendizaje; los profesores manifestaron que se demanda mucho su participación para realizar correcciones y proveer entusiasmo.

En conclusión el profesor debe designar los integrantes de los equipos. Debe plantear las reglas para crear un ambiente en donde puedan desarrollar sus habilidades; en el caso particular de resolución de problemas matemáticos, debe enseñar la secuencia: identificar el problema, generar, implementar y evaluar soluciones. Debe proveer una retroalimentación inmediata para asegurar que el grupo trabaje hacia el aprendizaje, esto lo puede lograr obteniendo información de los estudiantes y del equipo en las discusiones. Debe monitorear los procesos del grupo y registrar su formación (Baker y Campbell, 2005). Asimismo, Johnson, Johnson y Holubec (2005) comentan que los profesores deben saber cómo planificar y ejecutar lecciones estructuradas para éste aprendizaje.

## 2.4 EVALUACIÓN EN EL TRABAJO COOPERATIVO

El aprendizaje cooperativo se ha evaluado con exámenes de aprovechamiento en Psicología (Baer, 2003), en estudiantes de secundaria de biología, además de presentaciones orales en equipo y casos clínicos (Anderson, 2001), en clases de laboratorio clínico (Bose, Jarreau, Lawrence y Snyder, 2004) en este caso también evaluaron con exámenes el laboratorio, la presentación de casos, las actividades que se realizaron, al profesor y al curso en cuanto a objetivos, organización y claridad, obteniéndose resultados satisfactorios.

Siegel (2005) evaluó los elementos básicos del aprendizaje cooperativo, esto es, la interdependencia positiva observando como escuchan, como hablan y como se comportan; la interacción cara a cara determinando las veces de participación y discusión entre los miembros de equipo; la responsabilidad personal la identificó a través de examen, quiz o preguntas verbales; las habilidades sociales las reconoció con la cortesía, atención, respeto a las personas y a sus ideas; el procesamiento en grupo lo determinó con el tiempo que usaron los equipos para discutir si fue bueno o malo el funcionamiento del equipo tanto en los aspectos académicos y sociales.

Ugwu y Soyibo (2004) evaluaron a través de cuestionarios los conceptos, actitudes hacia la ciencia y sobre su amor propio; en 3 modos de aprendizaje en niños de 12 a 13 años: a) cooperativo puro, b) cooperativo-competitivo e c) individual, se usaron conceptos, mapas y lecturas para obtener conocimiento de nutrición y reproducción de las plantas, el grupo control (d) sólo uso las lecturas. Los resultados que obtuvieron fue con el orden presentado a) alto, b) moderado, c) bajo y d) más bajo, en relación a la actitud y a su amor propio. En el caso de conceptos el c) individual fue el más alto de los experimentales pero el b) cooperativo-competitivo fue más alto que el control.

Morgan (2003) evaluó a estudiantes universitarios a través de la resolución de exámenes por cooperación, obteniendo su calificación en forma grupal; además, les solicitó una reflexión acerca de los sentimientos de apoyo, de relajación, de stress, sobre el conocimiento, profundización y manejo de la información. Entre los resultados que obtuvo fue que a todos les pareció menos



estresante, hubo reforzamiento, dieron respuestas más completas, estuvieron más relajados, hubo más estudiantes con conocimiento del material y se desarrollaron sus habilidades sociales; entre los aspectos negativos comentaron que tenían miedo que los compañeros no se prepararán, que el equipo se fuera abajo. Asimismo, Jensen, Moore y Hatch (2002a) mencionan que los exámenes cooperativos pueden ser una herramienta para aprender tanto lectura como laboratorio; compararon la formación de estudiantes cuando resolvieron exámenes en forma individual y grupal siendo satisfactoria esta última.

Propuso Wiersema (2000) evaluar con reportes escritos elaborados por equipo, en donde los estudiantes incluyen una nota para el equipo y su justificación, además de entregar en sobre cerrado cada miembro del equipo una nota para cada integrante y su justificación para cada uno de ellos, el profesor debe recordarles que tomen en cuenta los siguientes elementos: a) participación del individuo, tomando en cuenta la calidad y cantidad, b) puntualidad, c) respeto, d) honestidad, e) ideas, f) creatividad y g) compromiso. La calificación general tomará en cuenta el 50% la evaluación grupal y el otro 50% la individual. También propuso evaluar presentaciones orales por equipo, en donde el profesor le pregunta a 3 o 4 estudiantes del auditorio la evaluación del equipo, tomando en cuenta los siguientes puntos a una escala de 1 a 10 con su justificación: a) fluidez, b) lenguaje, c) gramática, d) vocabulario, e) información, f) seguridad y g) trabajo en equipo.

Para evaluar el aprovechamiento, Hancock (2004) propuso exámenes conceptuales y empíricos para resolver problemas de investigación y métodos de conducción e interpretación de investigación básica; y para evaluar la motivación sugiere el cuestionario de estrategias motivacionales elaborado por Pintrich, además solicitó dos aspectos adicionales: 1) describe dos o tres cosas que te gustaría realizar en este curso y 2) describe dos o tres cosas que te disgustan del curso.

El conocimiento de la anatomía de huesos, musculos y su movimiento se evaluó con la construcción de esqueletos sobreponiendo sus músculos para poderse mover y entender las articulaciones; aplicaron un cuestionario para

percibir su percepción en el uso de esta actividad comparada con las imágenes interactivas por computadora, se favoreció más a los esqueletos (Shigeoka y Bavis, 2000).

Por su parte, Jensen, Moore y Hatch (2002b) crearon un programa de computadora para evaluar con quizzes cooperativos a los estudiantes, estos están organizados en 3 niveles y sólo pueden pasar al siguiente si han respondido todo: el primer nivel está constituido con preguntas fáciles de anatomía, segundo cuestiones más difíciles y el tercero un ensayo basado en la fisiología; los estudiantes sólo se pueden comunicar a través del chat entre los que están en el mismo nivel, pueden ver su formación después de los dos niveles, la evaluación fue el promedio grupal de los que responden cada nivel, lo cual si algún estudiante no estaba bien preparado bajaba la calificación de los demás, esto motivó a que todos se preocuparan por la formación de los otros miembros. Al comparar con estudiantes que resolvieron en forma individual los quizzes se encontró diferencias significativas favoreciendo la resolución cooperativa tanto en aprovechamiento, comunicación y ambiente. Los autores señalaron como única desventaja el congelamiento de las computadoras en medio de un quiz.

Asimismo, Jensen, Moore y Hatch (2002c) propusieron evaluar estos temas con la construcción de páginas web realizadas por los alumnos en equipo, estos proyectos los evaluaron los propios alumnos y el profesor tomando en cuenta los siguientes criterios: 1) completan una forma en donde dan la calificación, como límite son 20 puntos, 2) deben elaborar una justificación para la calificación y 3) se les da un punto de abono por cada integrante más un punto extra, que deben repartirlos entre ellos justificándolos. Este proyecto sólo representa el 5% de la calificación final del curso, los mejores trabajos son publicados en la página web del colegio.

Para resolver el problema del aprendizaje de inglés en estudiantes de preparatoria, se implementó un intercambio cultural via internet de estudiantes de México y de Estados Unidos, fomentando la comunicación, el aprendizaje cooperativo y el uso de la tecnología, esto se evaluó con cuestionarios al inicio y al final del año escolar: sobre conceptos, actitudes del inglés, aprendizaje

cooperativo, tecnología y cultura extranjera, los resultados fueron exitosos (Valenzuela, 1995). Por otra parte, James (2005) propuso evaluar el inglés con quizzes resueltos por equipo, el aprovechamiento fue más alto que los resueltos individualmente.

Archer-Kath, Johnson y Johnson (1994) evaluaron las habilidades sociales en estudiantes de 14 a 15 años, la motivación la evaluaron con tareas a casa, el aprovechamiento con exámenes al final de cada unidad, la atracción interpersonal por medio de un sociograma en donde tenían que mencionar 5 estudiantes que les agrade y 5 que les disguste del salón, esto fue antes y después del estudio. Las percepciones de interdependencia se obtuvieron con 5 preguntas acerca de si les gusta ayudar a otros para que aprendan y como valoran el trabajo cooperativo. Las actitudes las evaluaron con un cuestionario planteándoles preguntas como ¿crees obtener el grado?, ¿si trabajas duro tienes éxito?, ¿Qué piensas acerca de tu grupo? También monitorearon cada sesión observando la frecuencia en que los miembros de cada equipo se comprometían a las acciones de apoyo, de elogio, preguntando y dando información. Asimismo, Bartkus (2001) propuso implementar y evaluar las habilidades sociales en educación superior a través de monitoreos.

Díaz-Barriga y Hernández (2002) recomendaron evaluar a cada integrante en lo personal, aplicando pruebas, preguntando al azar, que demuestren a otros lo que han aprendido, solicitar al inspector, narrador y observador del grupo que describan la dinámica y logros del trabajo realizado y la elaboración de un reporte de trabajo. Mencionan que Sapon-Shevin recomiendan el empleo de portafolios, estos consisten en una colección de producciones o trabajos (ensayos, análisis de textos, problemas, dibujos, reflexiones, cuestionarios, mapas, exámenes, etc.) que se realizan durante el ciclo educativo. Estos permiten la reflexión conjunta sobre los productos, los aprendizajes logrados por el estudiante y las actividades y estrategias docentes empleadas, en conclusión se promueve la evaluación del profesor, la coevaluación profesor-alumno, la evaluación mutua entre compañeros y sobre todo la autoevaluación.

Hay mucho que investigar en torno a la evaluación pero ahora más, por el uso de las nuevas tecnologías, ya que el trabajo cooperativo puede cruzar

fronteras, tiempos y culturas, por lo que hay que evaluar lo que ocurre en línea (on line), usando la charla en sincronía (chat) o en asincronía el correo (email) o listas de discusión (Roberts, 2005).

En este capítulo se enfatizan estrategias del aprendizaje cooperativo para: rediseñar el plan de estudios, clases y enseñanza, realizar diagnósticos, incrementar las habilidades cooperativas, medir las percepciones de sus experiencias, cambiar la lectura tradicional, lograr más metas, resolver exámenes, crear simulaciones, desarrollar la autorregulación, la comprensión y composición de cuentos, enseñar las leyes familiares, llenar de energía, entusiasmar y desarrollar creatividad, engrandecer el pensamiento científico y promover la interdependencia y responsabilidad, la enseñanza de anatomía, la resolución de problemas, la discusión en clase y aplicar los conocimientos teóricos, evaluar las percepciones del profesor. Por consiguiente, en el siguiente capítulo se ocuparon algunos de los elementos, ideas y diseños del aprendizaje cooperativo, para la fundamentación y justificación de la presente investigación.

## CAPITULO 3

### CONTEXTO Y DISEÑO DE LA EXPERIENCIA

#### 3.1 CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN

Los métodos de enseñanza actuales, fomentan muy poco la interacción maestro-alumno, alumno-alumno, a veces se da muy poco tiempo para que se construya, analice y sintetice el conocimiento, generalmente no hay productos contruidos por parte del alumno en cada sesión, la disposición de los asientos no es adecuada para que los jóvenes discutan en pequeños grupos, no todos los jóvenes participan cuando se hacen preguntas, para los estudiantes es más fácil tomar notas y memorizarlas que tratar de entenderlas y sintetizarlas (Klionsky, 1998). Santoyos (1981) menciona que no se puede llamar grupo a un conjunto de personas que no se comunican ni interactúan durante el proceso de su aprendizaje. Si bien es importante que el alumno trabaje con independencia y a su propio ritmo, se ha demostrado que el trabajo grupal y en colaboración, los estudiantes aprenden más, les agrada más la escuela, establecen mejores relaciones interpersonales, aumenta su autoestima, todo esto en comparación de un trabajo individualista y competitivo (Díaz-Barriga y Hernández, 2002:101).

Mariscal (2003) comenta que es una prioridad el desarrollo de competencias para la vida, se tiene que educar para la vida social en un futuro incierto. La tendencia actual de la formación profesional se encamina hacia la generación de competencias y no a la simple conjunción mecánica de conocimientos, habilidades y destrezas. Este enfoque reside en desarrollar las habilidades para manejar procesos y obtener resultados y no solamente ejecutar tareas desagregadas, puntuales y sin referencia a los resultados finales de las actividades.

Palés y Gual (2004) retoman los elementos de Harden para definir a las competencias, divididas en 3 ámbitos: a) Competencias técnicas: son las que son capaces de realizarse, incluye las habilidades y procedimientos prácticos, la

búsqueda de información, capacidad de comunicarse tanto oral como escrito, etc. b) Competencias intelectuales, analíticas y creativas: incluye bases teóricas para llevar a cabo su práctica, actitudes adecuadas, capacidad de tomar decisiones, etc. c) Competencias personales: incluye la función como profesional, capacidad de autocrítica, autoevaluación, aspiraciones personales, etc.

En sí la competencia es el conjunto de capacidades de una persona para desempeñar una misma función en diferentes contextos.

El aprendizaje cooperativo incide en todos los componentes de la competencia y puede pensarse como una alternativa para su consecución.

En esta investigación el trabajo en equipo se utilizó como una estrategia de aprendizaje cooperativo. Se asumió como un método para enfatizar la cooperación entre los estudiantes y alcanzar juntos objetivos comunes en el aula independientemente del contenido. Asimismo, se acepta que sirva como base para que cuando el estudiante egrese interactue con la sociedad en forma colaborativa ya como profesionista.

### **3.2 LA CARRERA DE BIOLOGÍA EN LA FES IZTACALA UNAM**

La carrera de Biología inició en marzo de 1975 en Iztacala, con el plan de estudios por asignaturas vigente en la Facultad de Ciencias desde 1967 (Ulloa,1999). En 1979 se implementa el sistema modular, impartándose ambos planes de estudio de manera simultánea; sin embargo, a partir de 1995 se implementa el Plan Unificado con un sistema modular modificado, vigente actualmente.

Su filosofía modular invita a integrar la docencia, investigación y servicio; al estudiante le ofrece investigar, a trabajar en equipo, a dialogar, a tener conciencia de los aspectos económicos, sociales y políticos, a plantear y resolver problemas (Díaz, Martínez, Reygadas y Villaseñor, 1990).

Este plan tiene un currículum semiflexible, con una perspectiva interdisciplinaria, conduciendo al estudiante desde actividades guiadas hasta las independientes, por lo cual se consideraron módulos de naturaleza teórica,

teóricos-prácticos y metodológicos, éstos están organizados en 3 etapas: la primera etapa (constituye los 3 primeros semestres) está constituida por módulos de nivel general tanto teóricos, teóricos-prácticos y metodológicos, la segunda etapa (constituye 4º, 5º y 6º semestre) ésta aborda la biodiversidad desde las distintas disciplinas que conforman la biología y en la tercera etapa (7º y 8º semestre) el alumno profundizará el área de su interés para su futuro desarrollo como profesional, cuya formación básicamente está dirigida a ser investigadores científicos (López, Salcedo, Arriaga, García, Vargas, Urbieta y Mandujano, 1999). (Anexo 1).

La formación de investigadores es importante ya que es urgente acortar las distancias que nos separan de otros países en cuanto al número de personas dedicadas a la investigación y desarrollo. Según la OCDE México cuenta con 2.1 personas con nivel licenciatura o superior por cada 10 000 habitantes; muy pocas si las comparamos con las 53.6 de Japón, 37.3 de Estados Unidos, 30.5 de Suiza, etc. (Elizondo y Resendiz, 2000: 367).

Por otra parte, Jarque (2000:575) comenta que México es uno de los 12 países con mayor diversidad biológica del mundo, ocupa el 4º lugar en plantas y anfibios, el 2º en mamíferos y el 1º en reptiles; pero estimó que desde 1990 podría estar perdiéndose cada año el 6% de las especies existentes, por lo que en 2030 será alarmante el número de especies que estarán en peligro de extinción, si los esfuerzos de conservación son insuficientes. Por lo que urge formar investigadores que establezcan y consoliden programas de ordenamiento que garanticen la conservación de los hábitats de las especies.

Beltrán (1972) enfatiza que el verdadero biólogo debe aplicar constantemente el método científico en la observación y experimentación; además se requiere que sea analítico y crítico para aceptar hipótesis. Sin embargo, señala que muchos biólogos cuando abandonan su recinto de trabajo también dejan su criterio científico. No obstante, con este plan se considera que los estudiantes al realizar en cada semestre un proyecto de investigación están aplicando constantemente el método científico por lo que pudiera ser que haya más

compromiso en la revisión y lectura de información teórica fuera del aula y de la institución.

### **3.3 CARACTERÍSTICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE BIOLOGÍA DE LA FESI**

El plan vigente contiene 6 metodologías científicas consecutivas y 2 laboratorios de investigación científica y tecnológica, los cuales son el eje rector. Estos módulos propician en los estudiantes el desarrollo de habilidades de pensamiento y de procedimientos. Las actividades y el trabajo que el alumno realiza sobre el objeto de estudio, implica un proceso de análisis crítico y un desarrollo activo en donde él busca información, la analiza, sintetiza y maneja a través del trabajo grupal.

Estos módulos de metodología científica ofrecen a los estudiantes diferentes profesores cada semestre, lo cual les proporciona una amplia visión de las problemáticas biológicas, además, obtienen experiencia al realizar diferentes investigaciones en diversas áreas, por lo que los estudiantes deben egresar con una visión amplia del campo de la biología.

### **3.4 EL MÓDULO DE METODOLOGÍA CIENTÍFICA I**

En el Módulo de Metodología Científica I (Anexo 2) fue donde se realizó el trabajo de campo que aquí se reporta.

Este módulo se imparte en 1er semestre de la carrera de Biología, con 15 horas a la semana en 16 semanas. En total consta de 240 horas-clase y se cubren 6 unidades teóricas con 26 subtemas:

Los objetivos del módulo son:

- 1) Aplicar el método científico ante problemas biológicos sencillos.
- 2) Emplear sus conocimientos de fisicoquímica y matemáticas en la resolución de su problema.



- 3) Analizar y criticar un artículo de investigación, para extraer la información conveniente.
- 4) Crear un artículo de investigación con los resultados de su investigación.

Las unidades que se revisan son:

Unidad 1: El proceso de la investigación científica,

Unidad 2: Investigación documental,

Unidad 3: La investigación en Biología,

Unidad 4: Protocolo de Investigación,

Unidad 5: Análisis y Discusión de resultados,

Unidad 6: La Comunicación científica.

También se revisan los fundamentos del equipo y aparatos que se utilizan comúnmente en la carrera, además se realizan seis prácticas de laboratorio para ejemplificar el uso de los aparatos, y

Los estudiantes planean, desarrollan y presentan un proyecto de investigación por equipo. Este se presenta en forma escrita y oral tanto en el aula como en el foro llamado “Muestra Pedagógica”.

Las dos primeras actividades (revisión de unidades teóricas y prácticas) se realizan aproximadamente en 6 semanas, por lo que restan 10 semanas para el proyecto de investigación.

La realización del proyecto implica: su enseñanza, ejercicios de aprendizaje, uso de técnicas grupales y su evaluación y, por supuesto el estudiante deberá reflexionar, analizar, generar polémicas y respuestas mismas que se espera contribuyan a plantear más fácilmente su proyecto (Anexo 2).

### **Descripción del módulo de metodología científica I**

Éste módulo rompe con el tipo de enseñanza memorística, es un módulo de formación. Al realizar los estudiantes una investigación científica están aplicando el método científico, la formalidad de éste proceso los invita a buscar información relevante y fidedigna para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.

La gran mayoría de los estudiantes de Iztacala logran estos objetivos, pero hay que enfatizar el desarrollo de la creatividad mediante la libertad que tienen de plantear su investigación en el marco de las áreas correspondientes al semestre. Así, si son 6 equipos por grupo, se encontrarán 6 diversos trabajos de investigación con diferentes problemas a resolver.

La realización de un proyecto de investigación fomenta habilidades en los alumnos, que pueden sintetizarse en dos principales: la habilidad de investigar y escribir (Booth, Colomb y Williams, 1995). A su vez, éstas implican: desde plantearse el tema, el problema, buscar la información, organizarla, sintetizarla, asimilarla para poder plantear una investigación científica experimental, desarrollarla, reportarla y adecuarla a cierto tipo de lectores para su difusión.

Sin embargo, el camino para lograr esto requiere el conocimiento y manejo del proceso de investigación científica que, no es fácil de lograr. El contenido teórico hay que reforzarlo con ejercicios; y para el trabajo de investigación es necesario enseñarles a trabajar en equipo en forma cooperativa, pues la mayoría de los problemas, de retraso o incumplimiento del trabajo surgen por la falta de cooperación y comunicación.

## **Rol del alumno en el Módulo de Metodología Científica I**

En este módulo los estudiantes construyen y realizan un proyecto de investigación, mediante la aplicación del método científico, emplean sus conocimientos de fisicoquímica y matemáticas ante problemas biológicos sencillos, asimismo analizan y estructuran un artículo científico con sus resultados obtenidos de su investigación. También, aprenden a difundir el conocimiento, logrando presentaciones en power point con diversas imágenes que ellos mismos buscan e insertan; esto lo realizan al presentar desde el primer semestre su trabajo de investigación en la Muestra Pedagógica<sup>1</sup> y, en los siguientes semestres,

---

<sup>1</sup> La Muestra Pedagógica es un evento de primer semestre organizado antes del final del mismo, en donde todos los estudiantes de la generación (aproximadamente 300 estudiantes), presentan en forma oral o en cartel su proyecto de investigación realizado durante el semestre (aproximadamente 50 trabajos), esto es obligatorio para acreditar el módulo.

presentándolo en el Foro de Metodología Científica<sup>2</sup>, u otros foros o congresos externos.

Además en este módulo se trata de promover que los estudiantes asuman la responsabilidad de su proceso de aprendizaje y aprendan, además de los contenidos del módulo, a interaccionar, a comunicarse, a observar, a complementarse unos con los otros y a superar obstáculos que a lo largo del proceso detienen su aprendizaje, con algunos equipos se logra con otros no.

También tienen que escribir bajo el supuesto de que “lo que no se escribe es probable que se olvide”, o peor, que se recuerde mal. También el escribir es para comprender, esto es, se ven con mayor claridad las relaciones, cuando se ordenan y se reordenan se ven nuevas conexiones y contrastes, complicaciones e implicaciones. El escribir induce a pensar, por lo que se les obliga a entregar el trabajo de investigación en forma escrita bajo el formato de artículo de investigación científica, además de usar una bitácora en el cual registran día a día sus observaciones y resultados del proyecto.

En última instancia al cursar el módulo, se supone que el estudiante aprende de 4 maneras: leyendo, escuchando, observando y haciendo, ésta última es la realización de la investigación, que culmina en una presentación oral frente a un público exigente y crítico, en la muestra pedagógica y una presentación escrita bajo la forma de artículo científico.

## **Rol del profesor en el Módulo de Metodología Científica I**

El rol del profesor cambia en este módulo, puesto que funge como orientador, moderador, supervisor, tutor, asesor, guía, coordinador y no sólo conferenciante. Esto es, el profesor sólo proporciona la información que contribuye a accionar al alumno y al grupo, confrontándolo con diversas informaciones e

---

<sup>2</sup> El Foro de Metodología Científica es un evento anual que se realiza en el mes de agosto o septiembre, en el que en la convocatoria se invita a los estudiantes que quieran participar con sus trabajos de investigación realizados durante los semestres de 2° a 6°, hay un comité evaluador y los trabajos que se inscriben deben ser avalados por sus profesores, la presentación puede ser oral o en cartel. Este es un evento opcional para los estudiantes, pero en la cual ganan experiencia y una constancia curricular.

integrándolas para conducir supuestamente al estudiante a una actitud de búsqueda constante y permanente en la realización de su proyecto de investigación, pero dependerá del éxito en donde el equipo se comunique y trabaje en forma cooperativa, lo cual no está contemplado en el módulo un entrenamiento para trabajar de esta manera.

Como lo mencionan (Tisher, Power y Endean, 1980: 143) el maestro es como un director de orquesta del aprendizaje y éste es responsable de la sutil mezcla de los elementos de muchos instrumentos para que se produzca una obra de arte y no un desconcierto.

### **3.5 LA CARRERA DE BIOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR**

En la Universidad Simón Bolívar (Universidad privada ubicada en la Cd. De México) también se imparte la carrera de Biología (Anexo 3), en primer semestre se imparte la asignatura denominada Biología y Metodología de la Investigación Científica, (Anexo 4); son 10 horas a la semana de clase en 16 semanas, en total se aborda en 160 hrs. de clase; se cubren 5 unidades teóricas:

- 1) Introducción a la biología: aspectos epistemológicos;
- 2) El proceso de la investigación científica;
- 3) La comunicación científica,
- 4) Manejo instrumental básico en biología y
- 5) Técnicas comunes en biología;

En el laboratorio se aplica el método científico con la elaboración de un proyecto de investigación científica, asimismo se realizan 18 prácticas para que conozcan los aparatos y técnicas más comunes y hay una salida al campo. En cuanto al proyecto de investigación implica su planeación, su desarrollo y su presentación en forma oral y escrita.

### **3.6 CORRELACIÓN DEL MÓDULO Y LA ASIGNATURA**

Tanto el módulo como la asignatura están ubicados en el primer semestre, los objetivos de la USB en relación a los del Módulo de Metodología Científica I de la FESI tienen diferente redacción, pero su finalidad es la misma ya que tienen que desarrollar y difundir un proyecto de investigación a través de la metodología científica; asimismo, conocer y manejar diferentes técnicas y aparatos que usarán a lo largo de su carrera. Muy en común está el trabajo en el aula ya que tanto la parte teórica como las prácticas y el proyecto de investigación se trabaja en equipo, lo cual como ya se ha mencionado a veces es difícil que haya una cooperación de todos los integrantes, esto se verá reflejado en el éxito o fracaso de su proyecto. Su diferencia significativa es el número de horas en que se abordan éstos, el Módulo de Metodología Científica I de la FESI es en 240 hrs. y la asignatura Biología y Metodología de la Investigación Científica de la USB en 160 hrs., en éste último hay mucho trabajo extra fuera del aula, para compensar el tiempo y lograr los objetivos

### **3.7 PROBLEMA QUE SE VISUALIZA**

Al término del Módulo de Metodología Científica I en la FESI y de la asignatura Biología y Metodología de la Investigación Científica en la USB los alumnos que aprueban han demostrado cumplir con los objetivos planteados y se espera que continúen su formación metodológica en los que deben seguir realizando proyectos de investigación cada vez más complejos. Los profesores damos por hecho, que los alumnos manejan los conceptos teóricos y que ya saben plantear un proyecto de investigación. Sin embargo, al siguiente semestre de metodología científica o en alguna asignatura que se les solicita realizar una investigación, los estudiantes se presentan como si fuera la primera vez que lo van a realizar. Los conceptos teóricos no los manejan ni los aplican, lo cual significa que a pesar que en su momento los aplicaron no quedaron comprendidos y no fue alcanzado un aprendizaje significativo.

Considerando la problemática descrita, en la presente investigación se evaluó el aprendizaje cooperativo como estrategia para el mejoramiento y

reforzamiento del aprendizaje de conceptos teóricos: la representación de resultados y la discusión de resultados; teoría que es necesaria manejar, para realizar con éxito el proyecto de investigación científica. Hay que hacer énfasis que son los últimos temas de la teoría, por lo cual sólo se revisan someramente, sin dar tiempo, inclusive de realizar ejercicios, sólo el profesor se dará cuenta de su manejo de información hasta el reporte final del proyecto, en donde en la mayoría de los trabajos se observan deficiencias, que como ya es fin del semestre, la mayoría de los casos ya no se remedian.

Para lograr este objetivo se seleccionó, se planeó, se diseñó y se aplicó la técnica “Mosaico-Jigsaw”, técnica recomendada para el desarrollo de aprendizaje cooperativo al trabajar con pequeños equipos; ésta fortalece la comunicación, la interacción cara a cara y la interdependencia positiva.

También se valoró las experiencias de los alumnos al realizar todas las actividades que implicó la implementación del aprendizaje cooperativo en sesiones breves en el aula; ya que es muy importante corregir la implementación, esto es, hay que tomar en cuenta el recurso usado, el tema, los cuestionarios, las instrucciones, el papel del profesor, el registro de la dinámica, en fin cualquier detalle que nos brinde elementos para corregir o modificar, para que no sólo quede como un ejercicio, sino que se extienda a los profesores del módulo o a otros módulos, resaltando las ventajas que tiene aprender a través de la cooperación. Por ello es importante destacar a detalle el procedimiento.

### **3.8 PROCEDIMIENTO**

#### **3.8.1 LA MUESTRA Y SUS CARACTERÍSTICAS**

Esta investigación se realizó con 73 estudiantes de 1er semestre de la carrera de Biología, con una edad aproximada de 18 a 19 años; 3 grupos con un total de 62 alumnos fueron de la FES-Iztacala UNAM (FESI) con el módulo de Metodología Científica I y un único grupo con un total de 11 alumnos de la Universidad Simón Bolívar (USB) con la asignatura Biología y Metodología de la

Investigación Científica. El grupo 1 de la FESI y el de la USB ya habían revisado dentro del curso los temas escogidos.

### **3.8.2 TEMA SELECCIONADO**

Los temas que se abordaron con los alumnos en esta investigación, fueron seleccionados por consenso entre los profesores del área de Metodología Científica I, son tomados del programa y pertenecen a la Unidad 5 Análisis y Discusión de Resultados cuyo objetivo general es analizar, discutir y concluir el trabajo de investigación.

Los subtemas de “Representación de resultados” son: Presentación de los datos: escrita, tabular y gráfica. Procesamiento de los resultados: tratamiento matemático (tanto estadístico como algebraico) e Interpretación biológica.

Los subtemas de “Discusión de resultados” son: Comparación de resultados con investigaciones similares y Modificación, apoyo y/o discrepancia con los resultados encontrados.

Se utilizó el documento (Lara, Elías y Hernández, 2004)<sup>3</sup> “Representación de resultados” éste está constituido por 18 páginas, se desarrollan los siguientes subtemas: una introducción, variables cualitativas, cuantitativas, discretas y continuas, representación escrita, tabular y gráfica (histogramas, diagrama de barras, polígono de frecuencias, gráficas en escalera y en pastel), manejo de la estadística descriptiva: media, moda, mediana, desviación estandar y algunas pruebas de significación: prueba de t, regresión y correlación.

Se empleó el documento (Hernández, Ordóñez, Quintanar y Vazquez, 2004)<sup>4</sup> “Discusión de resultados”, éste está constituido por 18 páginas, se desarrollan los siguientes subtemas: una introducción, tipos de análisis, formas de interpretación de resultados (explicación deductiva, probabilística, teleológica), los pasos fundamentales para construir la discusión, diversos ejemplos y sus referencias.

---

<sup>3</sup> Documentos elaborados mediante PAPIME: Programa de Apoyo a Proyectos Institucionales de Mejoramiento para la Enseñanza. DGAPA.UNAM.

<sup>4</sup> Idem

## **Acciones llevadas a cabo (Dos fases)**

Fase 1 Trabajo en equipo sin intervención y sin la técnica Mosaico-Jigsaw

Fase 2 Trabajo en equipo cooperativo con la técnica Mosaico-Jigsaw

### **3.8.3 FASE 1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO SIN INTERVENCIÓN Y SIN LA TÉCNICA MOSAICO-JIGSAW:**

#### **a) Primer momento: Indagación de conocimientos previos sobre el tema**

Se solicitó a los estudiantes de los 4 grupos (con cada grupo se trabajo independientemente, por sus diversos horarios) que individualmente desarrollaran el tema de “**REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS**” sólo en 10 líneas y sin consultar información, se les asignó de 10 a 15 minutos como límite de tiempo; para que quedara claro lo solicitado, se les plantearon las siguientes preguntas guía:

¿Cómo van a presentar sus resultados de su proyecto de investigación?

¿Cómo van a procesarlos? y

¿Cómo saben si son confiables?

Este primer documento generado por los estudiantes representó los conocimientos previos, permite saber que tanto los estudiantes de manera individual manejaron la información.

La evaluación de éste documento se realizó posteriormente con los siguientes criterios: se revisó cada escrito y se les asignó un número de 0 a 3 de acuerdo al número de respuestas de las preguntas guía, siendo 0 si no responden ninguna, 1 si responden una y así sucesivamente.

#### **b) Segundo momento: Organización y trabajo del grupo en equipos**



El profesor-investigador formó los equipos numerándolos del 1 al 5, esto con la finalidad de evitar las interacciones adoptivas (Klionsky, 1998)<sup>5</sup>, se unieron los 1, 2, 3, 4 y 5 quedando los equipos integrados por 3 a 5 estudiantes.

No se dió ninguna indicación de cómo trabajar en equipo; sólo durante la actividad se resolvieron dudas.

Se les proporcionó el material de lectura “Representación de resultados” y papel bond tamaño rotafolio, marcadores rojo y negro.

Se solicitó un mapa conceptual de la lectura y el tiempo asignado fue de 50 minutos.

Se filmó la actividad para observar detalles de la dinámica, se describió lo que se observó en base a un cuestionario (Anexo 5).

### **c) Tercer momento: Evaluación por parte de los estudiantes**

Los estudiantes resolvieron 3 cuestionarios (Anexos 6, 7 y 8) para evaluar las actividades realizadas, esto es:

El primer cuestionario valoró como se sintieron trabajando en equipo (Anexo 6).

El segundo cuestionario evaluó los conceptos de “Representación de resultados” (Anexo 7).

El tercer cuestionario valoró el documento de lectura (Anexo 8).

Todos los cuestionarios fueron anónimos y resueltos individualmente y a su ritmo.

### **3.8.4 FASE 2 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO COOPERATIVO MEDIANTE LA TÉCNICA DE MOSAICO-JIGSAW.**

La técnica Mosaico-Jigsaw consiste en formar equipos para trabajar un tema y fomentar la cooperación, como se muestra en el siguiente cuadro:

	<b>TÉCNICA MOSAICO-JIGSAW</b>
--	-------------------------------

<sup>5</sup> Las interacciones adoptivas se refiere a la integración de estudiantes que se conocen, que son amigos, lo cual Klionsky menciona que al formar los equipos se deben evitar éstas, por lo que se debe adoptar formar grupos por orden alfabético o por numeración.

Finalidad	Fomenta la cooperación entre los estudiantes con mayor rendimiento y los menos dotados, ayudando e incentivándolos unos a los otros para el estudio.		
Utilidad	Favorece el trabajo cooperativo en contextos distintos, con niveles de aprendizaje diferentes.		
Desarrollo	Los estudiantes de cada grupo estudian el tema, que se ha dividido en tantas partes como componentes tiene el grupo, con los miembros de los demás equipos que tienen su mismo tema. Luego vuelven a sus equipos y explican los aprendizajes efectuados, con el grupo «especialista», a sus compañeros. Finalmente, todos los miembros de un grupo se someten a las preguntas del profesor sobre el material objeto de trabajo. Las puntuaciones individuales se obtienen a partir de las notas del grupo, de modo que la nota de cada sujeto estará altamente relacionada con la del resto de miembros de su mismo grupo.		
Materiales	El material necesario para el tratamiento de la materia.		
Tamaño del grupo	El tamaño del grupo no es un factor relevante para el desarrollo de esta técnica.		
Tiempo	Un cuarto de hora para cada rueda de preguntas.		
Lugar	Preferiblemente, un aula con mobiliario móvil.		
Aplicaciones educativas	<b>Alumnos</b> Fomentar el aprendizaje cooperativo, de modo que los más adelantados ayuden a los rezagados.	<b>Docentes</b> Potenciar la cooperación entre alumnos.	
Observaciones	Esta técnica es alta en interdependencia de la tarea, pero baja en interdependencia de recompensas, por lo que el animador debe motivar a los sujetos para la tarea, ya que la conducta positiva de cada miembro del equipo favorece el que integrantes de otros grupos obtengan buenas calificaciones.		
Gráfico de comunicación			

Tomada de Fuentes, Ayala, Arce y Galán (1998)

### a) Primer momento: Indagación de conocimientos previos sobre el tema

Se solicitó a los estudiantes de 3 grupos de manera análoga a la fase 1 que individualmente desarrollaran el tema de “**DISCUSION DE RESULTADOS**” en 10 líneas y sin consultar información, se les asignó 10 a 15 minutos como límite de tiempo; para que quedara clara lo solicitado, se les plantearon las siguientes preguntas guía:

¿Qué se realiza en una discusión de resultados?

¿Qué material utilizan para realizarla?

Este primer documento de esta sesión, representó los conocimientos previos, permite saber que tanto los estudiantes de manera individual manejaron la información.

La evaluación de éste documento se realizó posteriormente con los siguientes criterios: se revisó cada escrito y se les asignó un número de 0 a 2 de acuerdo al número de respuestas de las preguntas guía, siendo 0 si no responden ninguna, 1 si responden una y 2 sí responden dos.

### **b) Segundo momento: Introducción al aprendizaje cooperativo (exposición por parte del profesor-investigador)**

Se les presentó material visual en formato power point (Anexo 10), fueron 18 diapositivas previamente diseñadas, esto fue para introducirlos al trabajo cooperativo; los puntos fueron los siguientes: introducción, problemática de la sociedad y de la escuela, antecedentes del aprendizaje cooperativo, su filosofía, desarrollo de actitudes y habilidades, requisitos, papel del profesor, actividad a desarrollar en esta sesión: el objetivo, las habilidades que pueden ir desarrollando, la meta, el desarrollo a través de la técnica Mosaico-Jigsaw y la gráfica de comunicación que va a ocurrir con ellos. Esta presentación se realizó de 20 a 30 minutos en cada grupo.

### **c) Tercer momento: Organización y trabajo del grupo en equipos**

El profesor-investigador formó los equipos numerándolos del 1 al 5, se unieron los 1, 2, 3, 4 y 5 quedando los equipos integrados por 3 a 5 estudiantes.

Se les proporcionó el material de lectura “Discusión de resultados” y papel bond tamaño rotafolio, marcadores rojo y negro.

A su vez cada integrante de equipo se numeró y todos los números unos (1) de cada equipo se unieron para analizar las primeras 4 hojas del documento que se les proporcionó, los números 2 las siguientes 4 hojas y así sucesivamente.

El tiempo asignado para esta actividad fue de 20 minutos.

Posteriormente cada integrante regresó a su equipo original y cada uno de ellos explicó su parte que le tocó analizar. También se asignó 20 minutos.

Durante la actividad se resolvieron dudas.

Se solicitó un mapa conceptual de la lectura y el tiempo asignado fue de 30 minutos.

Se filmó la actividad para observar detalles de la dinámica, se describió lo que se observó en base a un cuestionario (Anexo 5).

#### **d) Cuarto momento: Evaluación por parte de los estudiantes**

Los estudiantes resolvieron 3 cuestionarios (Anexos 6, 7 y 8) para evaluar las actividades realizadas, esto es:

La interacción profesor-alumno, la observación de la sesión y la aplicación de los cuestionarios fue exactamente igual como en la Fase 1, aunque aplicando la dinámica Mosaico-Jigsaw para trabajar el material de “Discusión de resultados” en forma cooperativa, cambió el segundo cuestionario (Anexo 9) ya que fue en relación al tema.

El escenario de la FES Iztacala UNAM, fueron los laboratorios que se usan tanto para la parte teórica como para la realización de su proyecto (su salón de clases de Metodología científica I), éste tiene mesas fijas de 5 mt de largo

aproximadamente, y bancos a lo largo de cada mesa en forma frontal, pizarron al frente del laboratorio.



Escenario de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI) UNAM.

El escenario de la Universidad Simon Bolivar (USB) fue un salón con mesabancos movibles con su pizarron al frente.



Escenario de la Universidad Simón Bolívar (USB)

En este capítulo se desarrolló el contexto de ambas Instituciones Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM (FESI) y Universidad Simón Bolívar (USB), en donde se implementó la investigación, la justificación y el problema que se visualizó, se comentan los objetivos y se desarrolla el procedimiento. Por consiguiente, en el capítulo próximo se presentan los resultados, su análisis y las conclusiones.

## CAPITULO 4

### 4. REPORTE Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron son de los 4 grupos; 3 de la FESI y 1 de la USB. En la 1ª Fase “el trabajo de equipo sin intervención”, con el tema “Representación de Resultados”, para lograr el objetivo 1 con respecto al aprendizaje del antes y después se evaluaron los conocimientos previos de los estudiantes, sus conceptos (Anexo 7) y su conclusión del tema por medio de mapas conceptuales. Por otro lado, para lograr el objetivo 2 los alumnos evaluaron mediante cuestionarios (Anexos 6 y 8) su sentir de trabajar en equipo y el documento de lectura después de trabajar en equipo.

En la 2ª. Fase “el trabajo en equipo en forma cooperativa” se presentan los resultados de 3 grupos: 2 de la FESI y 1 de la USB; previamente se les sensibilizó en el trabajo cooperativo, también se evaluaron todos los parámetros de la fase 1 pero ahora con el tema “Discusión de resultados”<sup>1</sup>.

Se les enfatizó que los temas a trabajar sin y con intervención del aprendizaje cooperativo les servirían de repaso y reforzamiento para representar, procesar, discutir y tener confiabilidad en sus datos de su proyecto de investigación, asimismo les servirían mucho para finalizar su reporte de investigación y en los sucesivos semestres ya que seguirán realizando proyectos de investigación en el cual generarán datos nuevamente y aplicarán estos temas revisados.

Observamos en los estudiantes las siguientes características: dos grupos de la FESI comprometidos y entusiastas con el trabajo realizado y un grupo no tan entusiasta quien mostró desinterés y desorden, sin embargo realizaron el trabajo. El grupo de la USB comprometido y entusiasta.

---

<sup>1</sup> El cambio de tema “Discusión de resultados” fue indispensable pues la muestra era la misma. La estrategia fue modificada hacia el aprendizaje cooperativo usando la técnica Mosaico-Jigsaw.

La siguiente tabla muestra algunas características de los grupos y la nomenclatura que se usó para denominar a cada grupo:

GRUPO	No. estudiantes	Mujeres	Hombres	No. equipos que se formaron
USB	11	5	6	3
FESI 1	23	14	9	5
FESI 2	25	14	11	6
FESI 3	14	5	9	4
TOTAL	73	38	35	18

#### **4.1 RESULTADOS FASE 1 TRABAJO EN EQUIPO SIN INTERVENCIÓN**

Esta fase se realizó con 4 grupos, duró de 60 a 80 minutos en una sola sesión y constó de 4 momentos: sensibilización, diagnóstico, descripción del trabajo de los alumnos sin intervención (sin el uso de la técnica Jigsaw) y resolución de cuestionarios. Los resultados se presentan en forma gráfica para que los datos se visualicen en forma más clara y se evidencien las variaciones de los diferentes valores de las dos variables representadas y se resalten sus diferencias.

##### **1er Momento: sensibilización (duración 5 minutos)**

Se sensibilizó a los estudiantes en cuanto a la importancia de llevar a cabo esta experiencia, además se explicaron y justificaron las actividades a realizar.

##### **2º. Momento: Diagnóstico del tema Representación de resultados**

En un segundo momento el investigador solicitó a los estudiantes el desarrollo del tema "Representación de resultados" en forma individual, esto duró de 10 a 15 minutos, este primer documento generado por los estudiantes representó sus conocimientos previos antes de revisar la lectura del tema.

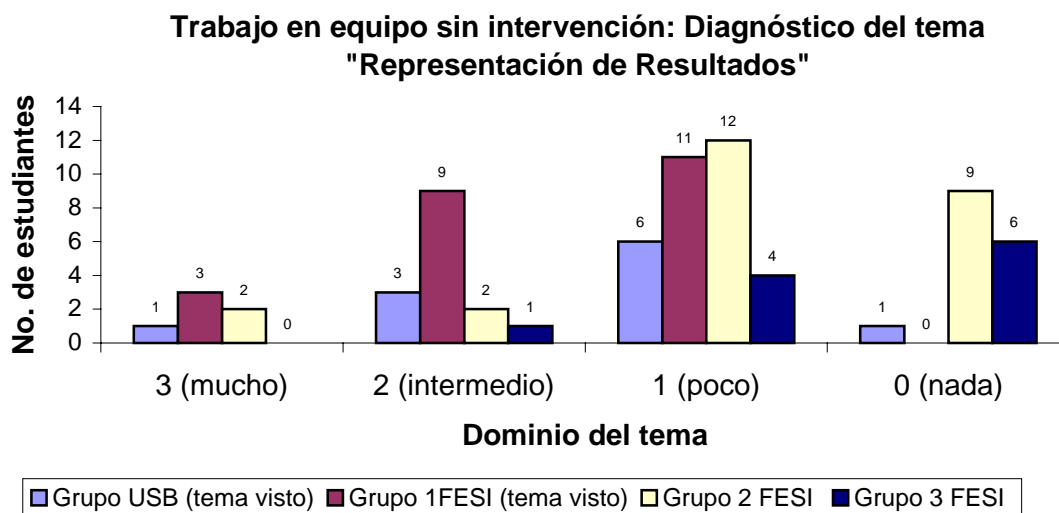


Como se aclaró en la metodología el grupo USB y el grupo 1 de FESI ya habían revisado el tema, lo cual se observa en la gráfica 1 en donde se presenta el número de estudiantes contra el dominio del tema.

Sólo son 6 estudiantes (representan el 9%) del total de 70 los que entran en la categoría “mucho dominio del tema”; en donde hay mayor frecuencia (33 estudiantes) es donde sólo respondieron una pregunta por lo que tienen “poco dominio del tema” éstos representan el 47%.

En la categoría “nada del dominio del tema” son 16 alumnos (representan el 23%), esto no significa que no hayan escrito nada ya que en promedio escribieron 8 renglones, pero con ello sólo describen la metodología de su proyecto de investigación, o algunas cosas que mencionan son erróneas.

Ubicados en el “dominio intermedio del tema” están 15 estudiantes que representan el 21%. En cuanto a diferencias por grupo, hay mayor frecuencia de “mucho dominio del tema” pero en términos generales la mayor frecuencia es en “poco dominio del tema” (grafica 1).



Gráfica 1 Evaluación diagnóstica de la síntesis del tema desarrollado “**REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS**” de la fase trabajo en equipo sin la intervención del profesor. Grupo de la USB y 3 grupos de la FESI.

### **3º Momento trabajo en equipo sin intervención**

En un tercer momento el investigador formó los equipos aleatoriamente, formándose de 3 a 6 equipos con 3 a 5 estudiantes, el número de estudiantes varió de acuerdo al grupo. Les proporcionó el material de lectura y les solicitó el tema sintetizado con palabras clave ordenado en un mapa conceptual; el tiempo que duró esta actividad fue de 50 a 60 minutos. Durante este momento fungí como asesora para resolver sus dudas del tema y tomé notas. También se registró en video la dinámica de los estudiantes trabajando en equipo.

### **Descripción de la dinámica de los estudiantes obtenida mediante videograbaciones durante el trabajo en equipo<sup>2</sup>.**

Las videograbaciones se revisaron varias veces para realizar observaciones que en una primera vez no se hicieron, a pesar de contar como guía el cuestionario (Anexo 5). Básicamente se grabó el momento en que se les pidió trabajar en equipo.

### **En la USB**

Las observaciones que se realizaron en el grupo USB fue: de los 3 equipos que se formaron, uno de ellos seleccionó (dándole una mirada rápida a todo el documento) y leyó lo más importante para sus compañeros, los otros escuchaban y tomaban notas, fueron los primeros que acabaron la lectura. Los otros 2 equipos se repartieron el documento, cada quien, leyó y tomó notas de su parte, al reunirse uno de los equipos se platicaron entre ellos lo que habían leído y procedieron a realizar entre todos el mapa conceptual, el otro equipo, sin platicarse entre ellos el contenido, cada quien escribió su parte en el papel bond dejando un espacio para cada integrante.

En la realización del mapa conceptual discutieron entre ellos como construirlo y uno lo realizó, excepto el equipo mencionado anteriormente; durante

---

<sup>2</sup> Nota: La videocámara no estuvo muy cerca de los equipos, ya que los estudiantes se inhibían con la presencia de la misma, por lo que la dicción fue muy mala y no se pudieron transcribir diálogos.

la lectura si hubo confianza en preguntar las dudas que les surgían también hubo respeto entre ellos y todos participaron.

### **En la FESI**

En cuanto al grupo 1 de la FESI se formaron 5 equipos como ya se mencionó en la metodología; en 2 equipos leyó una persona para los integrantes y en los otros 3 equipos se repartieron las hojas. En sí los alumnos leyeron, hablaron, escucharon, tomaron notas, preguntaron, discutieron y realizaron el mapa conceptual. Este grupo se observó muy ordenado, entusiasta y comprometido. Si hubo confianza profesor-alumno para preguntar, pero no hubo el tiempo suficiente para poder atender con más calma a cada equipo.

En el grupo 2 de la FESI se formaron 6 equipos, en 5 de ellos leyó una persona para todos y sólo 1 equipo se repartió las hojas, cuando se les mencionó el tiempo que llevaban (14 minutos), le dieron una hojeada al documento y sólo leyeron lo más importante. Al igual que el grupo anterior los alumnos llevaron a cabo dichas actividades, aunque algo notorio fue que entre ellos se preguntaban y se corregían, también hicieron un borrador del mapa, lo discutieron y preguntaron algunas dudas, ya discutido lo pasaron al papel bond. No todos participaron, en promedio dominan 2 personas. No a todos los equipos se les atendió con la debida calma.

Por último en el grupo 3 de la FESI se formaron 4 equipos, en este caso una persona leyó el documento en cada equipo, cuando veían que el tiempo avanzaba, uno de los equipos revisó de manera rápida la parte del documento que faltaba y sólo revisaron lo más importante; otro equipo se repartió las hojas. En general este grupo estuvo desordenado ya que salían y entraban a lo largo de la actividad, se reían, jugaban y algunos estaban distraídos, no todos participaron ni se integraron para realizar el trabajo, no tuvieron la confianza de realizar preguntas, como profesora pasaba a preguntarles si había dudas lo cual decían que no. No se mostró respeto ni entusiasmo. Aunque si realizaron todas las actividades previstas, en la construcción del mapa no todos cooperaron.

## Evaluación de los mapas conceptuales

El investigador realizó un mapa conceptual del tema como referencia, para la evaluación de los mapas conceptuales de los estudiantes se siguieron los criterios de Suarez y Garcia (citado por Zambrano y Steiner, 2000:115), usando la escala de 0 a 10 puntos por criterio y se evaluaron 5 criterios:

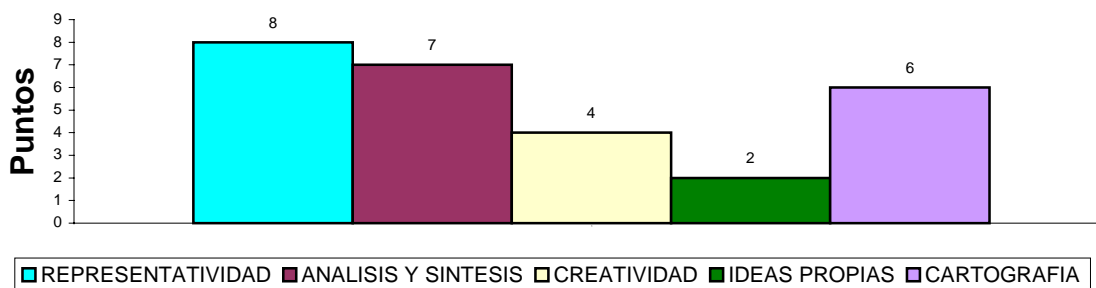
- 1) representatividad,
- 2) análisis y síntesis,
- 3) creatividad,
- 4) ideas propias y
- 5) cartografía.

Algunos ejemplos de mapas hechos por los estudiantes se presentan en el (Anexo 11).

Los resultados fueron los siguientes: en promedio de los 4 grupos se obtuvo un puntaje total de los 5 criterios de 27, esto equivale a la categoría de “regular” (pag. 35 del presente trabajo).

La representatividad obtuvo el más alto puntaje 8, siguiéndole el criterio de análisis y síntesis con 7, la cartografía 6, creatividad 4 e ideas propias 2, esto se muestra en la gráfica 2, por grupo no hubo diferencias significativas. Tanto el rubro de la creatividad como el de ideas propias tuvieron los puntajes más bajos, por lo que se debe incluir algunos ejercicios para desarrollar más estos criterios.

**Evaluación del mapa conceptual del tema "Representación de resultados"**



Gráfica 2 Evaluación de los mapas conceptuales realizados por los alumnos para el tema “**REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS**”, puntaje de los 5 criterios. Promedio de los 4 grupos.

#### **4º Momento Resolución de cuestionarios por parte de los estudiantes**

Los estudiantes resolvieron los 3 cuestionarios uno por uno y a su ritmo.

El primer cuestionario “trabajo en equipo” (Anexo 6) exploró su sentir, tomando en cuenta las instrucciones del profesor, el ambiente, la organización del equipo, su participación y su satisfacción.

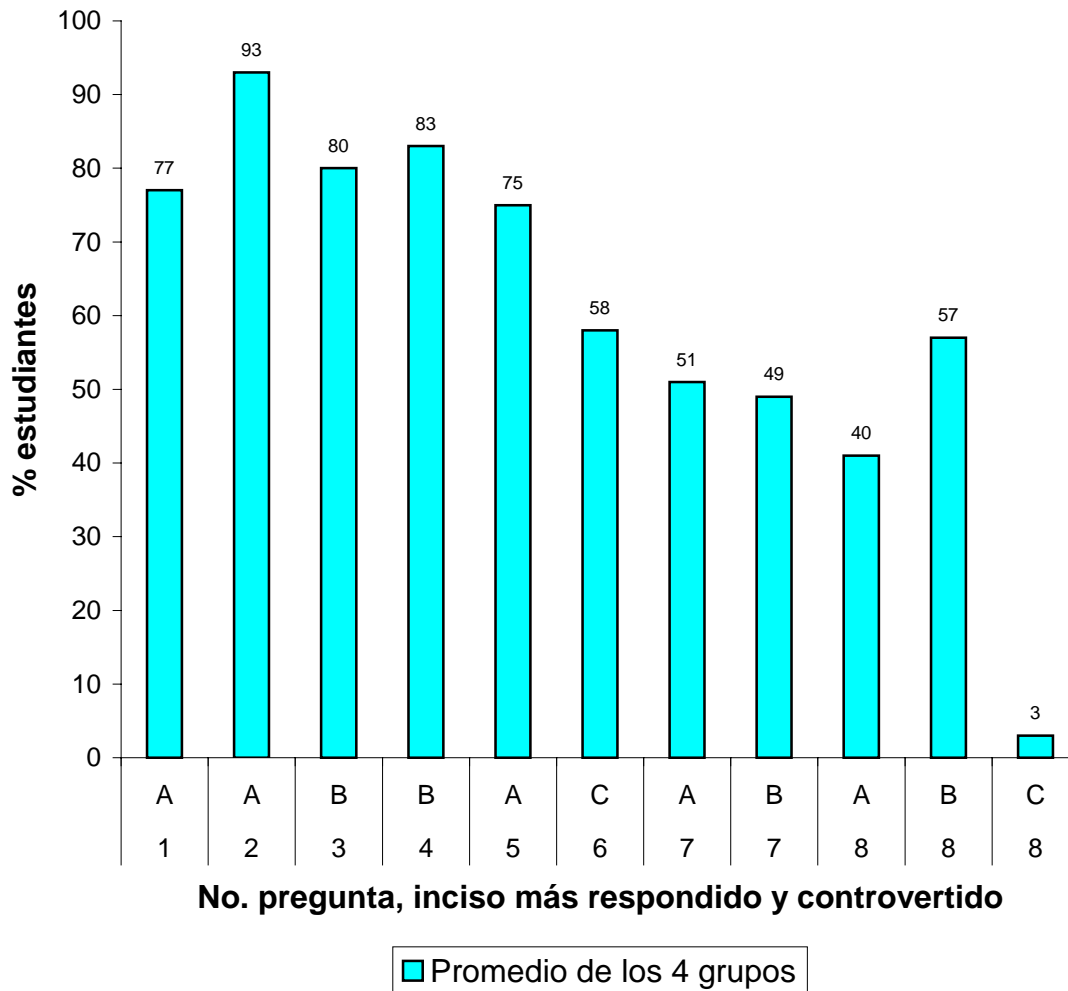
El segundo cuestionario “Acerca del tema: Representación de resultados” (Anexo 7) exploró los conceptos revisados en la lectura.

El tercer cuestionario “Acerca del documento de lectura” (Anexo 8) exploró la amenidad, su claridad, el contenido y su accesibilidad.

En la gráfica 3 se muestran los resultados del **Primer Cuestionario** que se les dio a los estudiantes, referente a su sentir de trabajar en equipo; se presenta el número de pregunta con el inciso más respondido contra el porcentaje de estudiantes. Se presentó el promedio de los 4 grupos de los incisos mas altos de cada pregunta ya que son similares (cada pregunta tuvo 3 incisos), exceptuando la pregunta 7 y 8 ya que se toman en cuenta todos los incisos respondidos.

En la pregunta 1 el 77% de los estudiantes opinó que fueron muy claros los objetivos del trabajo a realizar; en la pregunta 2 el 93% mencionó que trabajó en un ambiente cooperativo y cohesivo; al 80% le pareció que la discusión en equipo fue apropiada (pregunta 3), el 83% que el líder fue democrático (pregunta 4), el 75% opinó que todos trabajaron al parejo (pregunta 5), sólo el 58% se encontró deseoso de participar frecuentemente en el trabajo realizado (pregunta 6); el 51% se encontró muy satisfecho y el 49% moderadamente satisfecho (pregunta 7 A y B respectivamente) y por último, solamente al 40% le encantaría volver a trabajar con el mismo equipo, al 57% sólo si es necesario y el 3% de ninguna manera (pregunta 8 A, B y C respectivamente).

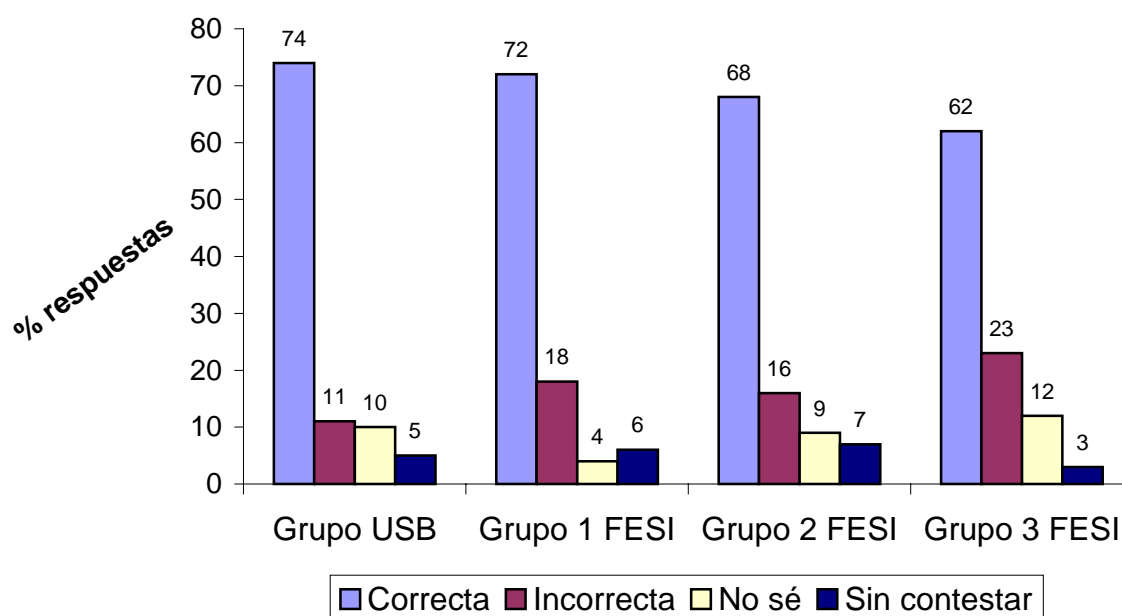
**Sentir del estudiante al trabajar en equipo  
sin intervención  
"REPRESENTACION DE RESULTADOS"**



Gráfica 3 Sentir de los estudiantes sobre el trabajo en equipo sin intervención del profesor en el tema **REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS**. Promedio del grupo de la USB y 3 grupos de la FESI.

En la gráfica 4 se muestran los resultados del **Cuestionario 2** (Anexo 7) que resolvieron los estudiantes, referente a los conceptos del tema “Representación de resultados”. El porcentaje que se presenta es el promedio de las 20 preguntas respondidas a través de las opciones: correctas, incorrectas, no sé y sin contestar. Se observa que los mayores porcentajes (74, 72, 68 y 62%) en los 4 grupos fue en respuestas correctas, esto equivale a que de 20 preguntas, de 12 a 15 fueron bien contestadas y de 5 a 2 preguntas respondieron mal; en promedio, a 2 preguntas respondieron: no sé y una dejaron sin contestar.

**Evaluación de conceptos del tema  
"Representación de resultados"**

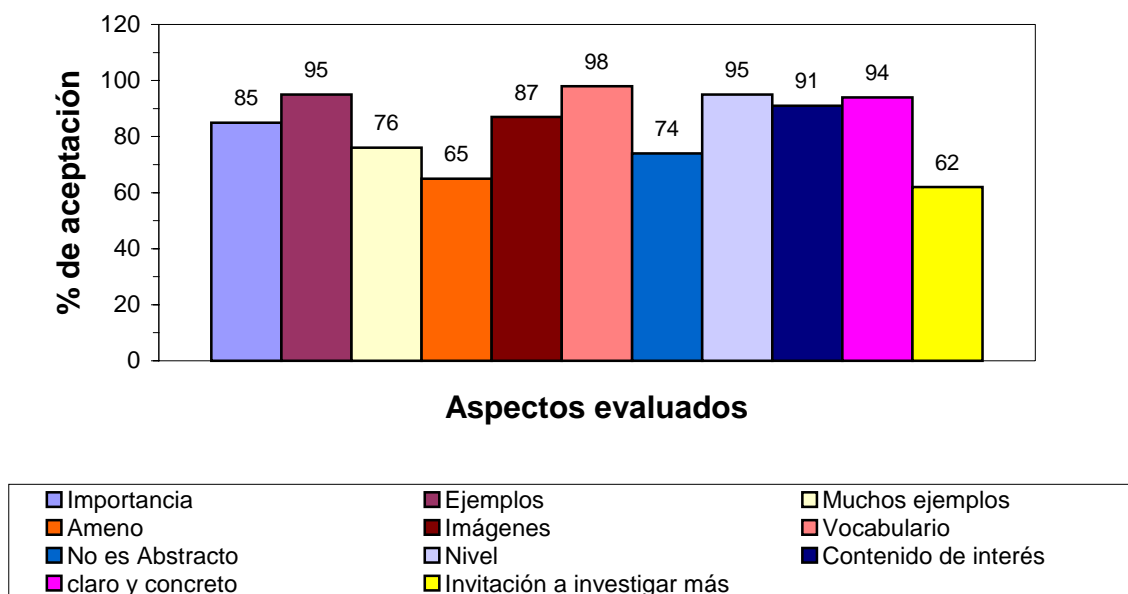


Gráfica 4 Evaluación de conceptos del tema **REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS** de los estudiantes en la fase 1 trabajo en equipo sin intervención del profesor.

En la gráfica 5 se muestran los resultados del **Tercer Cuestionario** (Anexo 8) que resolvieron los estudiantes, referente al contenido del documento de lectura del tema que se usó para la sesión de trabajo, se muestra su aceptación por parte de los estudiantes de un rango del 85 al 95 % ya que tiene los siguientes rasgos positivos: explica la importancia del contenido, maneja ejemplos, las imágenes son adecuadas, el vocabulario es accesible, está a su nivel, es de interés real y su lectura es clara y concreta. Sin embargo, sólo el 76% considera que hay suficientes ejemplos, un 65% dice que es amena la lectura, el 74% menciona que no es abstracto y sólo el 62 % si lo invita a investigar más.

Estos resultados obtenidos sin la intervención del profesor se compararon con los que se obtuvieron después de la aplicación de la técnica Mosaico-Jigsaw.

### Evaluación del documento "Representación de resultados" por parte de los estudiantes



Gráfica 5 Valoración del documento "REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS" en diversos aspectos. Opinión de los estudiantes, promedio de los 4 grupos.



## **4.2 RESULTADOS FASE 2 TRABAJO EN EQUIPO COOPERATIVO MEDIANTE LA TÉCNICA MOSAICO-JIGSAW**

De manera análoga a lo realizado en la primera fase las actividades se distribuyeron en momentos, en este caso son 5 momentos: sensibilización, diagnóstico, presentación introductoria del aprendizaje cooperativo, descripción del trabajo de los alumnos con intervención (uso de la técnica Jigsaw) y resolución de cuestionarios.

Esta fase se realizó con 3 grupos, ninguno de ellos había revisado el tema de “Discusión de resultados”, su duración aproximada fue de 60 a 100 minutos, fué la segunda ocasión que el investigador estuvo en contacto con estos estudiantes.

### **1er Momento: sensibilización**

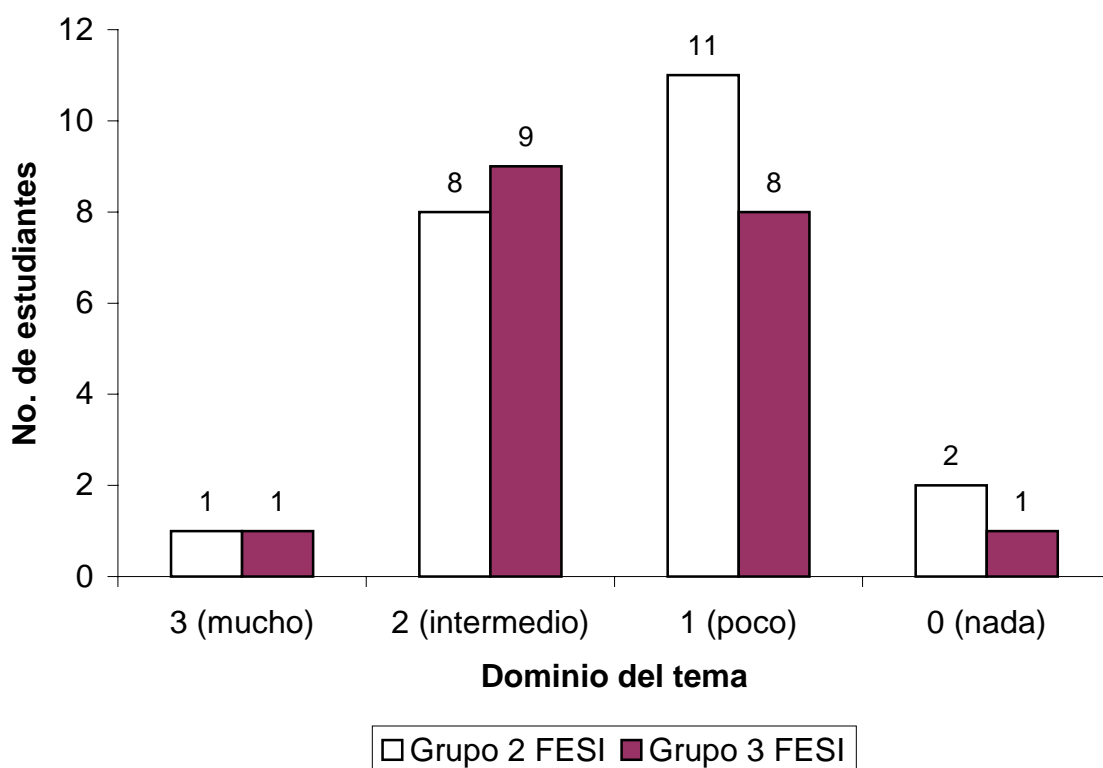
Se sensibilizó a los estudiantes en cuanto a la importancia de llevar a cabo esta experiencia, además se explicó y justificó las actividades a realizar.

### **2º. Momento: Diagnóstico del tema “Discusión de resultados”**

Se identificó sus conocimientos previos del tema “Discusión de resultados” a través del desarrollo del tema en 10 líneas, esto ocurrió con los 2 grupos de la FESI, pero con el grupo de la USB se aplicó el cuestionario (Anexo 9) del tema antes y después de revisar el documento, porque el tiempo para realizar la actividad estuvo limitado.

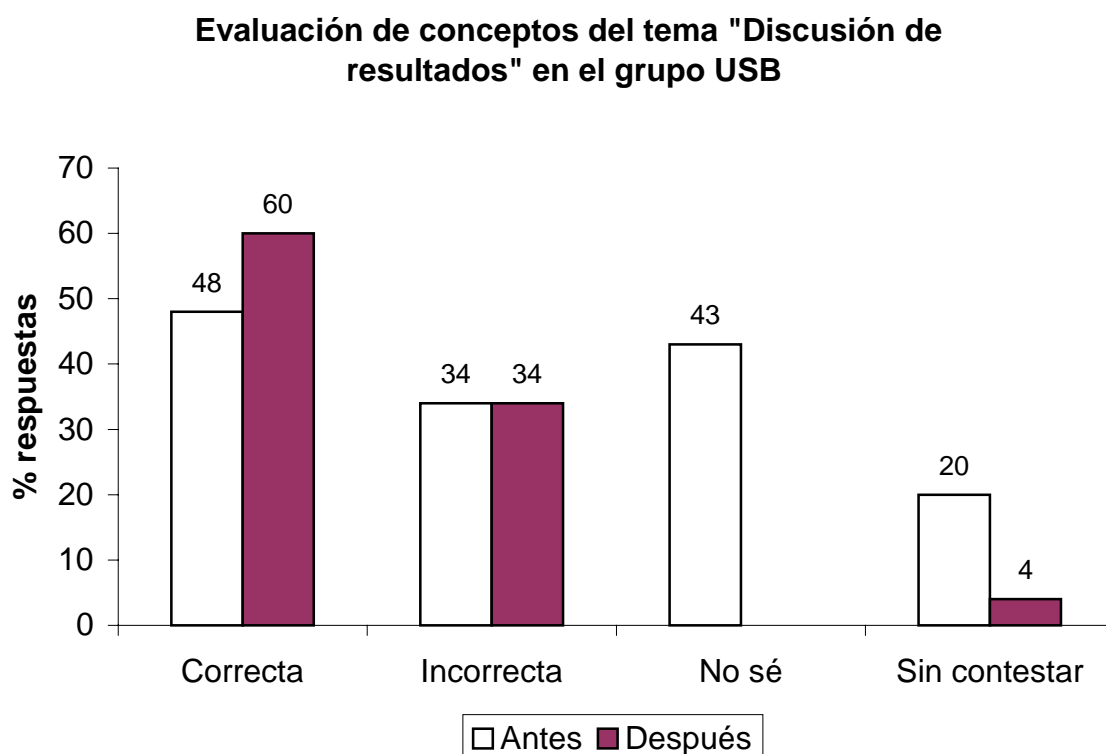
En la gráfica 6 se muestran los conocimientos previos de los grupos de la FESI, se observa la mayor frecuencia en “poco dominio del tema” con 19 estudiantes (representa el 46%) del total de 41, le sigue con poca diferencia el “dominio intermedio del tema” con 17 estudiantes (42%), con “mucho dominio del tema” son 2 estudiantes (5%) uno de cada grupo, y en “ningún dominio del tema” hay 3 estudiantes (7%) pues aunque escribieron en promedio 4 renglones no supieron decir que es la discusión de resultados.

**Diagnóstico del tema "Discusión de resultados" Trabajo en equipo por cooperación**



Gráfica 6 Diagnóstico del tema “**DISCUSIÓN DE RESULTADOS**” en dos grupos de la FESI en la fase de trabajo en equipo por cooperación.

En la gráfica 7 se muestran los conceptos del tema “Discusión de Resultados” antes y después de los estudiantes del grupo de la USB , es decir, el “antes” son sus conocimientos previos y el “después” de haber trabajado la lectura en equipo por cooperación; se observa el 48% de respuestas correctas, esto correspondió al “antes” (equivale a 5.3 preguntas de un total de 11) y 60% de respuestas correctas en “después” (6.6 preguntas de un total de 11) esto representó un incremento en un 12% en respuestas correctas y disminución de un 16% en las preguntas sin contestar, las respuestas “no sé” ya no se dieron en el “después”.



Gráfica 7 Evaluación de conceptos del tema “**DISCUSIÓN DE RESULTADOS**” en el grupo USB. Se representa el promedio porcentual de las 11 preguntas.

### **3º Momento presentación e introducción al aprendizaje cooperativo**

Como profesor-investigador se presentó el material visual en formato power point (Anexo 10), fueron 18 diapositivas para introducirlos al trabajo cooperativo y se explicitaron las actividades que se realizaron en esa sesión. La presentación duró alrededor de 20 a 30 minutos por grupo. Se observó a los estudiantes poniendo atención y tomando notas.

### **4º Momento aplicación de la técnica Mosaico-Jigsaw en el trabajo en equipo por cooperación**

Como actividad de inicio el investigador formó los equipos aleatoriamente, llamándolos “equipos originales” con 5 integrantes cada equipo, se les proporcionó el material de lectura sobre “Discusión de Resultados” y se les pidió que le dieran una mirada rápida al documento para que tuvieran una visión completa de todos los puntos del tema, a continuación se dividió el documento dándole al integrante uno (1) las primeras 4 hojas, al integrante (2) las siguientes 4 hojas y así sucesivamente. Todos los números 1, 2, 3, 4 y 5 de cada equipo se juntaron para analizar las hojas que les correspondió, posteriormente cada integrante regresó a su equipo original y cada uno de ellos explicó su parte que le tocó analizar. Realizaron un mapa conceptual. El tiempo que duró esta actividad fue de 50 a 60 minutos. Durante estos momentos el profesor-investigador resolvió las dudas del tema y registró en video la dinámica de los estudiantes trabajando en equipo.

### **Descripción de la dinámica de los estudiantes mediante videograbaciones**

Las videograbaciones fueron revisadas varias veces para realizar observaciones que en una primera vez no se hicieron, a pesar de contar como guía el cuestionario (Anexo 5). Básicamente se grabó el momento de trabajo en equipo: cuando estaban analizando las hojas del documento de lectura que le

correspondió a cada estudiante, se observó que algunos subrayaron, otros comentaron o tomaron notas, discutieron y aclararon entre ellos sus dudas, sobre todo el equipo que le tocó las páginas 1 y 2, ya que es en donde trae la definición e importancia de la discusión, uno de sus profesores apoyó a aclarar las dudas de otros equipos.

La desventaja que se observó al trabajar el primer momento de la técnica de Mosaico-Jigsaw, fue que los equipos de los integrantes No. 2, 3, 4 y 5 ya habían terminado, pero el equipo de los integrantes No. 1 que tenía el inicio del documento no, por lo que comenzaron a distraerse, a platicar de otros temas, a salirse. Al regresar a sus equipos originales cada alumno explicó lo que le tocó leer, los otros estudiantes estuvieron atentos, escuchando y tomando notas para poder construir el mapa conceptual solicitado. Algo que se observó a diferencia del primer momento de trabajar en equipo la técnica de Mosaico-Jigsaw fue que todos los miembros del equipo participaron, por lo menos expresando la parte que leyeron.

Resalto al grupo 3 de la FESI por la peculiaridad de su comportamiento: en un principio se formaron 4 equipos originales como se indicó anteriormente, en los cuales se dividió el documento, a la hora de integrarse todos los uno (1) de los equipos a un equipo, muchos se salieron, por lo que terminó formándose 2 equipos ya no tan aleatoriamente quedando cada uno con 6 integrantes, se realizaron todas las actividades previstas aunque fue un grupo desordenado, sin entusiasmo y sin confianza de preguntar al profesor, no hubo respeto entre ellos ya que salían y entraban, sólo dos integrantes de cada equipo fueron comprometidos y los que cooperaron para terminar el trabajo.

### **Evaluación de los mapas conceptuales del tema “Discusión de Resultados”**

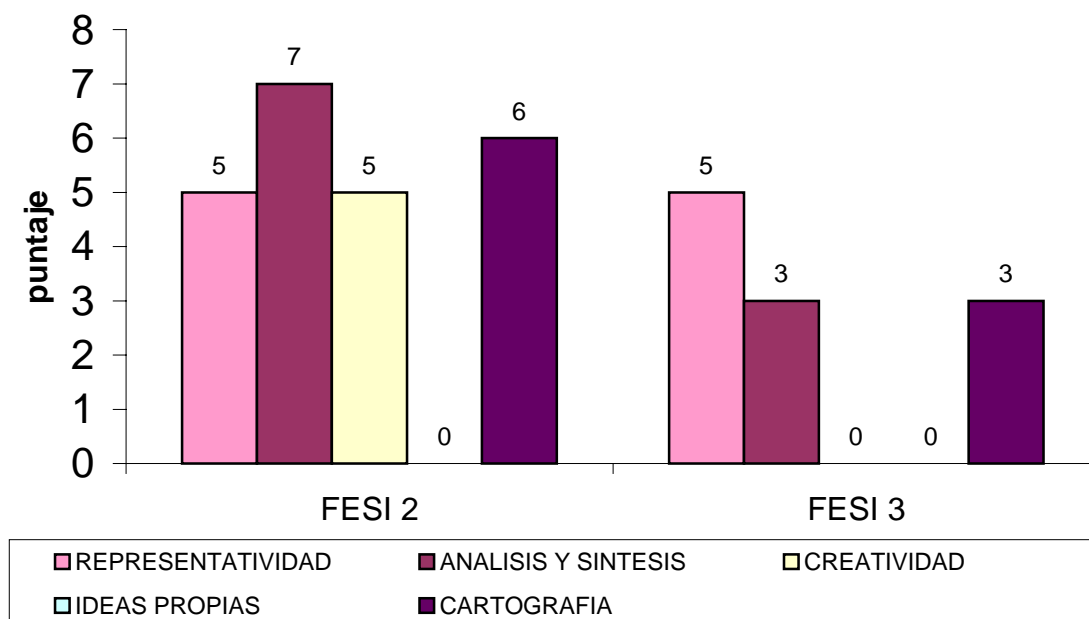
Se evaluaron los mapas conceptuales de los estudiantes tomando en cuenta un mapa referencial elaborado por el profesor-investigador. Se siguieron los criterios de Suarez y Garcia ya mencionados (pag. 70 del presente trabajo).

Algunos ejemplos de mapas hechos por los estudiantes se presentan en el Anexo (12).

Los dos grupos que elaboraron sus mapas son FESI 2 que obtuvo un puntaje total de 23 y el grupo FESI 3 con 11 puntos, para ambos grupos este puntaje equivale a ubicarse en la categoría de “malos”.

La evaluación de los mapas por criterios es muy variado el puntaje de un grupo y otro; mientras que en el grupo FESI 2 el análisis y síntesis fue el puntaje más alto (7), en el otro grupo FESI 3 fue 5 puntos en el criterio de representatividad (Gráfica 8).

**Evaluación de los mapas conceptuales del tema "Discusión de resultados"**



Gráfica 8 Evaluación de los diagramas conceptuales del tema “Discusión de resultados”.

## 5º Momento Resolución de cuestionarios por parte de los estudiantes

En este último momento de la sesión, cada uno de los estudiantes resolvieron los 3 cuestionarios uno por uno y a su ritmo.

En la gráfica 9 se muestran los resultados del **primer cuestionario** (Anexo 6) que se les dio a los estudiantes, referente a su sentir de haber trabajado juntos en equipo.

Se presentan los 3 grupos ya que hay mucha variación en la respuesta, se muestra el número de pregunta con el inciso más respondido contra el porcentaje de estudiantes (cada pregunta tuvo 3 incisos); exceptuando las preguntas 7 y 8 ya que se tomaron en cuenta todos los incisos (son preguntas referentes a la satisfacción de los resultados y la interacción con el equipo).

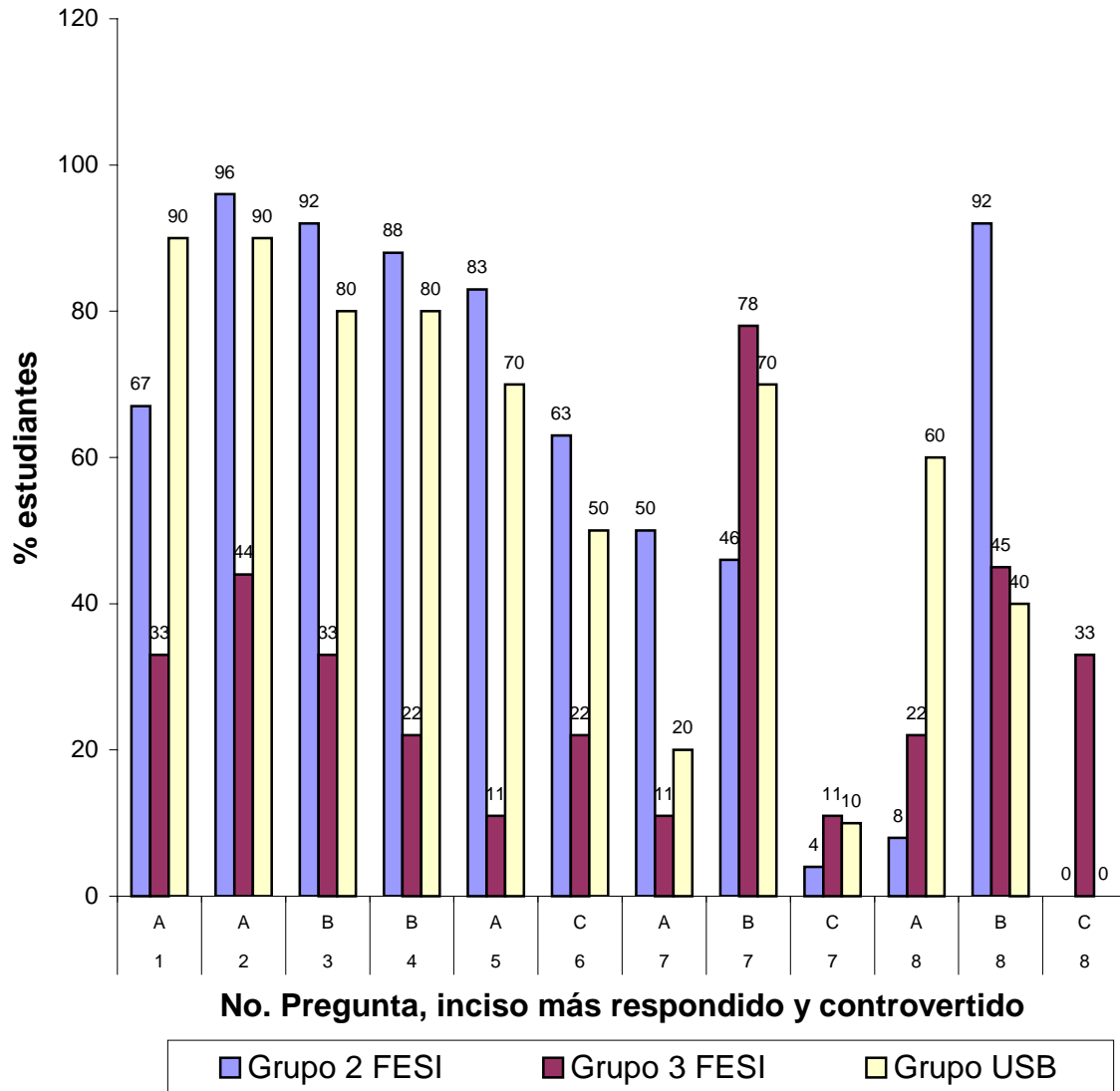
Se destaca al grupo 3 de la FESI como más crítico, porque en general el porcentaje de respuesta en las primeras 6 preguntas fue muy bajo con respecto a los otros grupos.

Los incisos que se grafican de las preguntas 1 a 5 son: que fueron muy claros los objetivos del trabajo, hubo ambiente cooperativo y cohesivo, la discusión fue apropiada, el líder fue democrático, se trabajó parejo de manera positiva.

Con respecto a la pregunta 6 el porcentaje baja mucho (63, 22 y 50% de estudiantes) responden que no se encuentran deseosos de participar frecuentemente en el trabajo realizado.

En cuanto a la pregunta 7 inciso B se observan los más altos porcentajes de los 3 grupos, aquí expresaron que quedaron moderadamente satisfechos con los resultados del trabajo. Asimismo la pregunta 8 inciso B, expresaron que sólo si es necesario volverían a trabajar con el mismo equipo; tal parece que no hay una empatía entre ellos.

**Sentir de los estudiantes al trabajar en equipo  
por cooperación en el tema "Discusión de resultados"**

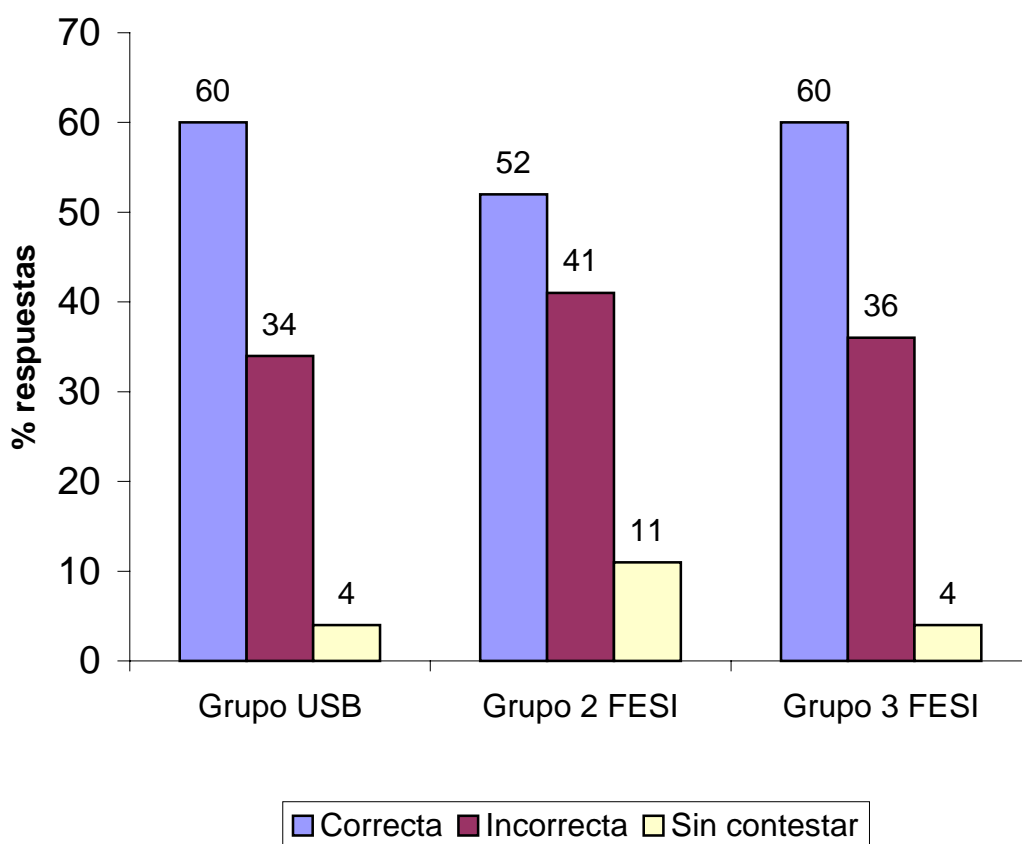


Gráfica 9 Sentir de los estudiantes sobre el trabajo en equipo por cooperación en el tema "Discusión de resultados".



En la Gráfica 10 se muestran las respuestas del **Segundo Cuestionario** (Anexo 9) referente a los conceptos del tema “Discusión de resultados”, como se observa los porcentajes más altos fueron en las respuestas correctas de un 52 a 60%, sin embargo, es muy bajo el nivel porque esto correspondería a un 6 de calificación y a 7 respuestas bien; en cuanto a las incorrectas hay de un 34 a 41% es decir, casi 5 respuestas malas.

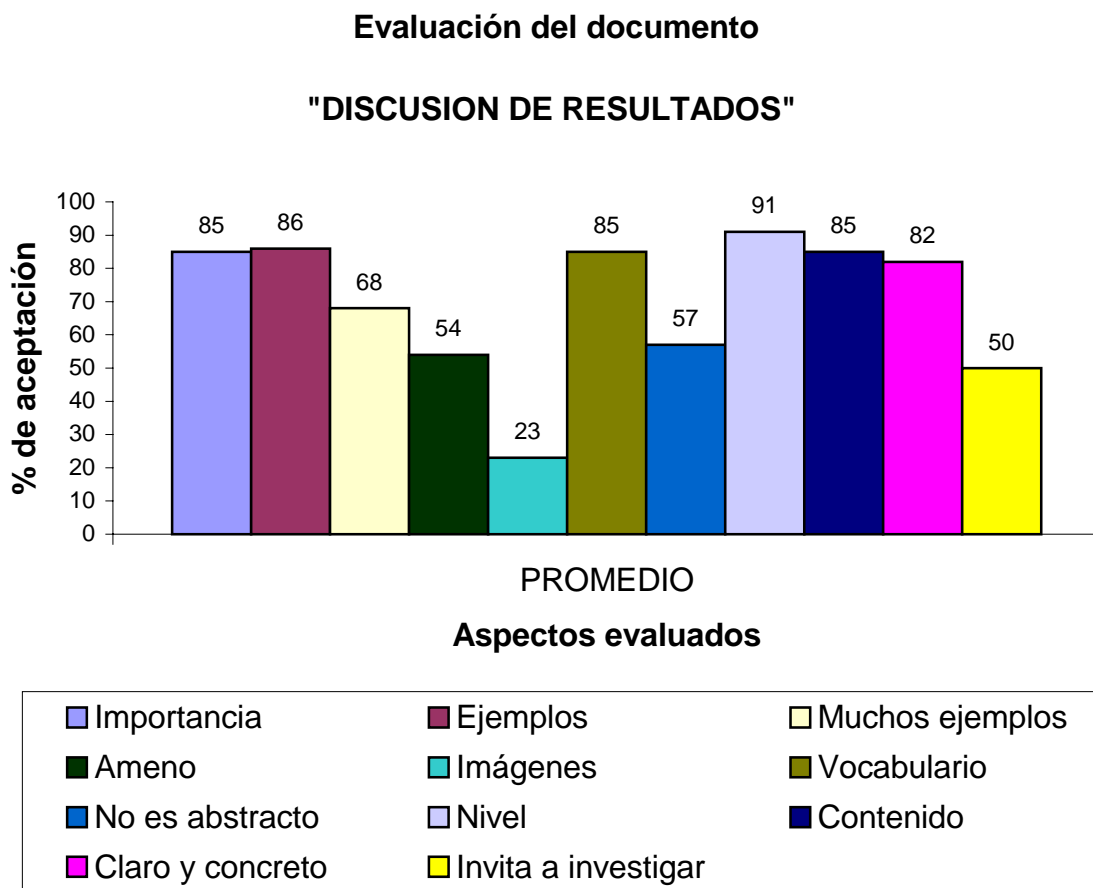
**Evaluación de conceptos del tema "Discusión de resultados"**



Gráfica 10 Evaluación de conceptos del tema “Discusión de resultados” de los estudiantes en la fase 2 trabajo en equipo por cooperación.

Con respecto al **Tercer Cuestionario** (Anexo 8) que resolvieron los estudiantes es referente a la evaluación del documento de lectura “Discusión de resultados”.

En la gráfica 11 se muestra el promedio de los 3 grupos con una aceptación del 82 al 91% en 6 de los 11 aspectos evaluados éstos son: si explica la importancia, maneja ejemplos concretos, el vocabulario es accesible, el nivel adecuado, el contenido es de interés y la lectura es clara y concreta. Cabe destacar que sólo el 54% opina que es amena la lectura, el 23% que las imágenes son adecuadas, el 57% dice que la lectura no es abstracta y sólo al 50% lo invita a investigar más.



Gráfica 11 Evaluación del documento “Discusión de resultados”. Promedio de los 3 grupos: FESI 2, FESI 3 y USB.

## **Análisis comparativo de las dos fases**

**De acuerdo al objetivo 1** se evaluó el aprendizaje cooperativo como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de conceptos teóricos involucrados en la realización de proyectos de investigación.

Los parámetros que se tomaron en cuenta fueron: a) el diagnóstico, b) el cuestionario de conceptos (No. 2, Anexos 7 y 9) y el mapa conceptual.

En el diagnóstico de ambos temas “Representación de resultados” y “Discusión de resultados” el dominio de conocimiento fue “intermedio” y con mayor proporción se reveló el “poco dominio” de los temas.

Se comparó la evaluación de conceptos del tema, en la fase 1 (trabajo en equipo sin intervención y sin técnica jigsaw) el tema de “Representación de Resultados”, el porcentaje de respuestas correctas estuvo en el rango de 74 a 62%; sin embargo en la fase 2 (trabajo en equipo en forma cooperativa con técnica jigsaw) el tema fué “Discusión de Resultados” el porcentaje de respuestas correctas estuvo en el rango de 60 a 52%, lo cual obliga a concluir que el trabajo en forma cooperativa no ayudó a asimilar este tema.

Al respecto, las investigaciones (Laatsch, Britton, Keating, Kirchner et al., 2005; Fuhrman, Copenheaver y Duncan, 2005) muestran que no en todas las experiencias de aprendizaje cooperativo los resultados son exitosos pues intervienen varios factores, tales como: la experiencia del instructor en relación al aprendizaje cooperativo, el tema de la clase, los compañeros, el género de los estudiantes, la clase social, la dinámica del grupo, las horas en que los estudiantes ya han trabajado juntos en sus cursos, etc. Por esto y otras razones no se encuentran diferencias en el trabajo de aprendizaje cooperativo.

En este trabajo se distinguieron varios factores: la complejidad del tema, su grado de abstracción, la adecuación del material didáctico utilizado (lectura), la disposición del alumno para trabajar en equipo, el tiempo de realización de la experiencia, el espacio físico donde se trabajó y la falta de experiencia del instructor en el ámbito de aprendizaje cooperativo.

Los mapas conceptuales<sup>3</sup> realizados por los estudiantes en la fase 1 obtuvieron un puntaje que equivale a la categoría de “regular” ya que de acuerdo a Suarez y García (citados por Zambrano y Steiner, 2000)<sup>4</sup> les falta desarrollar los criterios de creatividad y expresar sus ideas propias.

Asimismo comparando los mapas de la fase 2 el puntaje se ubicó en la categoría de “malos”, teniendo los puntajes más bajos en los criterios de creatividad y expresión de ideas propias; sin embargo, los criterios de representatividad, análisis y síntesis y cartografía el puntaje fue más bajo que en la fase 1.

Se piensa que esta diferencia de puntaje se debe a la naturaleza del tema trabajado, ya que los estudiantes están más familiarizados con la “Representación de Resultados”, puesto que realizan o han realizado reportes de prácticas en donde tienen que expresar resultados. En cambio el tema “Discusión de resultados” por primera vez con rigor científico la llevan a cabo al realizar sus reportes de investigación. Sin embargo, hay muchas deficiencias, generalmente en la discusión describen los resultados, y no llevan a cabo la redacción de la interpretación de los resultados, ni proponer posibles explicaciones de los mismos, ni los relacionan con el marco teórico y la hipótesis planteada, no analizan los datos confrontándolos con los de otros autores (Barbo, Ordóñez, Quintanar y Vázquez, 2004).

Esta sección es muy importante en un trabajo de investigación, una deficiencia de la discusión puede ser rechazado el trabajo aunque los resultados sean válidos e interesantes. Por experiencia propia generalmente los estudiantes especulan sin un sustento teórico.

Los resultados obtenidos en esta investigación hace ver que la experiencia con el aprendizaje cooperativo no tuvo éxito como se esperaba, ya que no mejoró

---

<sup>3</sup> La realización de un mapa conceptual es un innovadora técnica gráfica, en la que ejemplifica como el cerebro procesa la información, se realizan dos procesos uno creativo y otro analítico Cervantes (1999).

<sup>4</sup> Suarez y García (citados por Sambrano y Steiner, 2000) proponen criterios para evaluar un mapa conceptual: la representatividad: el estudiante selecciona las teorías y/o conceptos fundamentales del tema. Análisis y síntesis: extraen de manera jerárquica las ideas ordenadoras de la información. Creatividad: Al realizar el mapa se usa como trampolín para el pensamiento creativo. Ideas propias: se establecen conexiones entre las teorías, conceptos y las ideas propias. Cartografía: Se usan colores, símbolos, flechas para conectar o resaltar las ideas.

el aprendizaje de conceptos teóricos involucrados en la realización de proyectos de investigación. Sin embargo, la estrategia usada (técnica jigsaw) promovió la interacción y comunicación de los estudiantes.

**De acuerdo al objetivo 2** se evaluó desde la perspectiva del alumno las experiencias que implicaron la implementación del aprendizaje cooperativo en sesiones breves en el aula mediante el trabajo en equipo de estudiantes de primer semestre de la carrera de biología.

Se realizó una comparación bajo las siguientes categorías: 1) Sin técnica jigsaw y 2) Aprendizaje cooperativo con técnica jigsaw tomando como parámetros el a) sentir de trabajo en equipo Cuestionario 1 (Anexo 6), y b) el material didáctico (documento de lectura) Cuestionario 3 (Anexo 8).

En referencia a los cuestionarios resueltos por los estudiantes al comparar su sentir sobre el trabajo en equipo el Cuestionario 1 (Anexo 6) en la fase 1 (trabajo en equipo sin intervención y sin técnica jigsaw) se presenta el promedio de los 4 grupos ya que la desviación estandar fue muy pequeña, por lo cual las respuestas son consistentes en los diversos grupos resaltando trabajar en un ambiente cooperativo, con una discusión apropiada y trabajando al parejo.

Pero al comparar este mismo cuestionario en la fase 2 (trabajo en equipo en forma cooperativa) paradójicamente no hay una consistencia en las respuestas de tal manera que en la gráfica 9 se presenta las respuestas de cada grupo ya que si se presentara el promedio la desviación estandar sería muy grande. El grupo 3 FESI planteó que fue una atmósfera de trabajo apática, desordenada, el lider fue débil y sólo algunos colaboraron y además no se encontraron deseosos de participar frecuentemente en el trabajo.

Estos resultados no esperados se constatan con el Cuestionario 3 (Anexo 8) (evaluación del documento de lectura), en la fase 1 (trabajo en equipo sin intervención y sin técnica jigsaw) el tema que se abordó fué "Representación de Resultados" y el rango de aceptación del documento osciló de 98 a 62% mientras que en la fase 2 (trabajo en equipo en forma cooperativa con técnica jigsaw) el

tema fué “Discusión de Resultados”, la aceptación del documento fluctuó entre el 91 a 23%.

### **Comentarios de los alumnos con respecto al trabajo en equipo**

En el apartado de comentarios y sugerencias de los cuestionarios, los estudiantes expresaron su sentir de trabajar en equipo, se muestran algunos ejemplos de la fase 1 trabajo en equipo sin intervención y sin técnica jigsaw, son transcritos tal como ellos lo comentan:

1. “Me gustó que fue simple y cada quien hizo lo que tenía que hacer”.
2. “Fue poco tiempo y no suficiente para trabajar, pero es importante trabajar en equipo”.
3. “Es muy ameno trabajar de esta manera, ya que tienes que estar atento para poder opinar y discutir sobre el tema”.
4. “Me parece que el trabajo en equipo es mucho mejor que uno individual, ya que el equipo puede dar más ideas y sacar de dudas a los demás”.
5. “Creo que fue bastante agradable el haber trabajado con ellos ya que, cada quien dio su opinión y pudimos hacer el trabajo. En cuanto a la información dada fue de gran ayuda para nuestros trabajos y proyectos”.
6. “Estuvo bien la organización de los que hicieron el diagrama y conforme al trabajo fue dinámico y activo, fue en equipo lo que más ayuda para intercambiar conocimiento”.
7. “Poder trabajar en equipo es de suma importancia ya que si existe un ambiente sano se realiza un mejor trabajo”.
8. “Es muy bueno el trabajo en equipo, pero el gran problema es que, cada quien tiene una idea en la cabeza la cual no a todos se les da la oportunidad de participar. Puede ser muy benéfico para todos o todo lo contrario”.

Entre los comentarios que realizaron los estudiantes en la fase 2 el trabajo de equipo por cooperación y con técnica jigsaw fueron los siguientes:

1. “ Falta rapidez en la dinámica”
2. “Muy tardado y no ayuda mucho”
3. “El documento proporcionado no era muy claro”. Probablemente hubiera trabajado más con el equipo si hubieran sido otras circunstancias”.
4. “Se debería de explicar de una manera más clara el valor que tiene el texto para un mayor desempeño”.
5. “Fue una actividad agradable e ilustrativa”.
6. “El tema resultó un poco confuso”.
7. “No me gusta trabajar en equipo”.
8. “Este tipo de dinámicas son necesarias para aplicar en las clases de Método ya que resulta más fácil y rápido trabajar de esta manera”.

Como se puede destacar en esta fase 2 hay comentarios donde se menciona que el tema fué confuso, como ya se ha señalado es más complejo por lo que influyó en la aceptación del trabajo cooperativo.

### **Observaciones y resultados complementarios: videograbaciones.**

En la descripción de la dinámica de los estudiantes mediante videograbaciones: en la fase 1 trabajo en equipo sin intervención, se observaron dos formas de organización estudiantil para realizar la actividad, predominando la lectura de un estudiante y escuchando los otros integrantes esto ocurrió en 8 de 13 equipos, los otros 5 equipos se repartieron el documento, leyó cada quien una parte y luego se reunieron para discutirlo y realizar el mapa conceptual.

Tal como se observa en la filmación, estos 5 equipos realizaron la técnica de mosaico-jigsaw, (seguramente sin saber estos estudiantes que así se llama la técnica). A diferencia de los 8 equipos, en estos equipos los estudiantes participaron todos tanto en la lectura, discusión y construcción del mapa.

Comparando con la fase 2, el trabajo en equipo por cooperación, los 11 equipos formados en total trabajaron la lectura mediante la técnica mosaico-jigsaw lo cual significó que todos participaron en la lectura, discusión y construcción del mapa.

Estos resultados representaron la gran heterogeneidad de los grupos y asimismo la diferenciación de resultados al analizar temas simples o más complejos.

Como se ha observado a lo largo de esta presentación de resultados, la deficiencia de conocimientos en los estudiantes es notoria, ¿qué pasó? Hay 2 principales actores en el proceso enseñanza-aprendizaje: los estudiantes y los profesores. ¿Qué está fallando? De acuerdo a las teorías cognitivistas el conocimiento se puede adquirir por recepción o por descubrimiento, básicamente el ejercicio que se realizó en la presente investigación fue por recepción, ya que una limitante fue el tiempo, aún así se esperaba que con la práctica de aprendizaje cooperativo fuera más significativo el conocimiento y lo incorporaran a su estructura cognitiva, esperando mejores resultados.

De acuerdo a la forma de incorporar el conocimiento los resultados mostraron que no fueron significativos, porque no hubo una diferencia entre el “antes” y “después”. Como lo mencionan (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983) debe haber condiciones, para que sean significativos estos conocimientos: la actitud del estudiante, esto es, que tenga disposición a éste material, al profesor-investigador, a los compañeros de equipo, en fin un sinnúmero de factores que discutiremos en el siguiente capítulo.



### 4.3 DISCUSIÓN

La discusión de los resultados se presentará de acuerdo a los objetivos, los parámetros de evaluación y las videograbaciones.

**De acuerdo al objetivo 1** el propósito del presente estudio como se recordará fue evaluar el aprendizaje cooperativo como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de conceptos teóricos involucrados en la realización de proyectos de investigación con estudiantes universitarios de primer semestre de biología. Se planeo, diseñó y aplicó una situación instruccional de aprendizaje cooperativo con la técnica “Mosaico-Jigsaw”.

Como se observa en la gráfica 1 el **diagnóstico** de la fase 1 trabajo en equipo sin intervención del profesor en el que se trabajó el tema “**Representación de resultados**” son de 1 a 3 alumnos los que tienen mucho “dominio del tema”, ya que responden a las preguntas guía planteadas para describir el tema en 10 líneas, en la gráfica 6 también se muestra el diagnóstico de la fase 2 trabajo en equipo con cooperación en el que se trabajó el tema de “**Discusión de Resultados**” y, sólo es un alumno de cada grupo el que tiene “mucho dominio del tema”, siendo que sólo faltaban 15 días para terminar el semestre y tenían que hacer su reporte de su proyecto de investigación.

Tal vez, como lo menciona Perez (1985) para aprender es necesario acercarse a la realidad y obtener de ella una lectura progresivamente más integrada, que resulta de la práctica social-acción-reflexión.

Asimismo, Morán y Marín (1990) mencionan que la relación con la realidad debe ser bajo un pensamiento reflexivo y crítico, por lo que no basta con una o dos sesiones para revisar los conceptos, sino que el procesamiento continuo de sus datos los acercará a la realidad.

Por otra parte, el tiempo que se les dio como límite fue mucho ya que en la mayoría de los casos terminaron a los 5 minutos, o puede ser como señala Baker y Campbell (2005) necesitan aprovechar el tiempo más sistemáticamente o simplemente no entienden la importancia de escribir argumentos porque están ansiosos de terminar rápido.

Es importante señalar que la evaluación de un diagnóstico muestra la importancia de los conocimientos previos que tienen los estudiantes, aquí constatamos en ambas fases con los dos temas diferentes que es “poco el dominio del tema”.

Ausubel (citado en Ausubel, Novak y Hanesian, 1983) señala a los conocimientos previos como pieza clave para la conducción de la enseñanza, por lo que se deben tomar en cuenta éstos para planear y adecuar los materiales didácticos sobre este acontecer; la experiencia que se tuvo en esta investigación no dio pauta a organizar otras estrategias, la limitante fue una sola sesión, en donde si bien la información estaba relacionada con lo que el alumno en esos momentos estaba realizando en su proyecto de investigación, la disposición del estudiante fue clave, ya que ellos estaban más ansiosos de terminar la fase experimental de su proyecto de investigación que aprender esta parte teórica.

Con respecto al **Cuestionario 2** (Anexo 7 y 9) referente a los conceptos del tema, en la fase 1 el tema es “Representación de Resultados” el porcentaje de respuestas correctas está en el rango de 74 a 62% sin embargo en la fase 2 el tema es “Discusión de Resultados” el rango es de 60 a 52%, lo cual el trabajo en forma cooperativa no ayudó a asimilar este tema que como ya se ha mencionado anteriormente su naturaleza le hace ser un tema más abstracto y difícil de comprender.

Se coincide con Díaz-Barriga y Hernández (2002), ellos mencionan que el rendimiento y los logros de aprendizaje son mejores cuando los alumnos deben preparar un trabajo final, los estudiantes tienen la motivación ya que su trabajo de investigación lo tienen que presentar en la muestra pedagógica. Sin embargo los temas que se revisaron, aún no los ponían en práctica , sino hasta después de 15 días, porque seguían apurados en la fase experimental por lo que la evaluación de conceptos fue muy baja en ambas fases.

En referencia a los **mapas conceptuales** realizados por los estudiantes en la fase 1 obtuvieron un puntaje que equivale a la categoría de “regular” ya que de

acuerdo a Suarez y García (citados por Sambrano y Steiner, 2000) les falta desarrollar los criterios de creatividad y expresar sus ideas propias, no obstante, también hay que reforzar el análisis, síntesis y cartografía.

En los mapas de la fase 2 el puntaje se ubicó en la categoría de “malos”, teniendo los puntajes más bajos en los criterios de creatividad y expresión de ideas propias, sin embargo, los criterios de representatividad, análisis, síntesis y cartografía el puntaje fue más bajo que en la fase 1, por lo que se tiene que trabajar en el aula la realización de éstos mapas conceptuales.

Hay que destacar que la discusión que se propició con la técnica Mosaico-Jigsaw en los estudiantes y con la elaboración de los mapas mentales se logró promover el desenvolvimiento, la interacción con sus compañeros y la defensa de sus ideas, se coincide con lo señalado en (Fuentes, Ayala, Galán y Martínez, 2000).

**De acuerdo al objetivo 2** se evaluó desde la perspectiva del alumno las experiencias que implican la implementación del aprendizaje cooperativo en sesiones breves en el aula mediante el trabajo en equipo de estudiantes de primer semestre de la carrera de Biología:

En lo referente al **Cuestionario 1** (Anexo 6) su sentir de trabajar en equipo Díaz-Barriga y Hernández (2002) mencionan que es muy importante valorar el proceso del grupo en su conjunto y la implicación o aportaciones de sus integrantes, los beneficios personales, la satisfacción reportada por los estudiantes y el clima de aula generado, en la primera fase de esta investigación fue muy homogénea la respuesta de los grupos resaltando la satisfacción de trabajar en equipo, en un ambiente cooperativo, pero en la fase 2 el grupo FESI 3 plantea que trabajó en una atmósfera de trabajo apático, desordenado, el líder fue débil y sólo algunos colaboraron y no se encuentran deseosos de participar frecuentemente en el trabajo de equipo,

Por otra parte algunos estudiantes expresaron que no les quedó claro los objetivos del trabajo a realizar (en promedio 2 por grupo); hay un énfasis en su aprendizaje individual y competitivo ya que sólo el 58% se encontró deseoso de participar en el trabajo de equipo, así lo mencionan Ferreiro y Calderón (2000); no

obstante (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983) mencionan algunos factores que pueden afectar el trabajo de grupo: el trabajo de grupo reduce la ansiedad y mejora la confianza, pero se reduce la responsabilidad y la iniciativa individual, en algunos equipos se observó el desinterés de algunos integrantes para la realización del trabajo, sobre todo en la fase 1, en la de cooperación se evitó esto ya que la dinámica invitaba a participar a todos.

Otro factor que mencionan éstos autores que puede afectar al trabajo en equipo es la cohesión, ya que la simple presencia de colegas que simpatizan entre sí puede aumentar la eficacia de la cooperación, aumentar la motivación con el incremento del atractivo de la tarea y proporcionar una fuente de reforzamiento social mutuo respecto a la conclusión de la tarea; la dinámica en formar equipos que se realizó en este trabajo no favoreció la cohesión ya que como lo menciona Klionsky (1998) se quiso evitar las interacciones adoptivas y se concuerda con Wiersema (2000), los estudiantes tienen que aprender a trabajar juntos en el salón de clases, para que sean mejores ciudadanos. Será más fácil para ellos interactuar positivamente con la gente que piensa diferente, no solamente en una escala local sino también en el amplio mundo.

Otro factor que también afecta al desarrollo del trabajo en equipo es el **tamaño del grupo**, si bien dos de los grupos fueron pequeños los otros dos tuvieron 23 y 25 estudiantes, el profesor-investigador no logró esclarecer sus dudas, por lo que es una limitante en el asesoramiento de éstos grupos.

Asimismo, (Laatsch, Britton, Keating, Kirchner et al., 2005; Fuhrman, Copenheaver y Duncan, 2005), mencionan que no en todas las experiencias de aprendizaje cooperativo los resultados son exitosos, se coincide con algunos factores que ellos destacan: la experiencia del instructor en relación al aprendizaje cooperativo ya que en esta investigación la experiencia es inicial; el tema de la clase en este caso la “Discusión de resultados” para los estudiantes fue complejo y abstracto; los compañeros: en el grupo FESI 3 se notó la poca disposición para trabajar en equipo; el género de los estudiantes: se destaca el grupo FESI 3 en donde predominan los hombres a diferencia de los otros grupos donde está equilibrado el género o predominan las mujeres; la dinámica del grupo en este

caso el grupo FESI 3 estaba ansioso por terminar el trabajo encomendado ya que su prioridad era realizar sus experimentos de la fase experimental de su proyecto de investigación, con lo cual los equipos que se formaron para este ejercicio no coincidían con los de su proyecto; que los estudiantes ya hayan trabajado muchas horas juntos en sus cursos y por eso no se encuentran diferencias en trabajo de aprendizaje cooperativo en este caso en general todos los estudiantes de todos los grupos ya han trabajado muchas horas internas o extraclases para desarrollar su proyecto de investigación.

Otro factor se destaca por la experiencia obtenida en esta investigación: el tiempo para la realización de la experiencia, aunque (Johnson, Johnson y Smith 1998) distinguen los grupos de aprendizaje cooperativo informal (a menudo referido como aprendizaje activo) en la que el tiempo puede ser pocos minutos hasta una sesión de clase para identificar y corregir conceptos erróneos, entendimientos incorrectos y brechas de entendimiento, en este caso la sesión de clase se usó para introducir tema nuevo en los grupos FESI 2 y FESI 3 por lo cual no hubo el éxito esperado, además para un reforzamiento se requieren de más sesiones de clase para este tema. Por otro lado el tiempo en que se realizó la experiencia no fue la idónea ya que los estudiantes estaban por terminar el semestre, por tanto tenían ellos otras prioridades, entre otros, el término de su proyecto de investigación.

Otro factor que influyó fue el espacio físico donde se trabajó con los grupos FESI 1, FESI 2 y FESI 3 ya que son laboratorios con mesas fijas de 5 mt de largo, que aunque se les pidió trabajar en los extremos de las mesas para tener más contacto entre ellos, no todos los equipos hicieron caso.

Se coincide con Díaz-Barriga y Hernández (2002) en el grupo FESI 3 no funcionó la estructura de trabajo que pretendió ser cooperativa, ya que se salieron del grupo impulsivamente, platicaron de otros tópicos diferentes al trabajo que se realizó, unos realizaron el trabajo mientras los otros lo ignoraron.

Estos resultados no esperados se constatan con el **Cuestionario 3** (Anexo 8 evaluación del documento) en la fase 1 el rango de aceptación del documento oscila de 98 a 62% mientras que en la fase 2 la aceptación del documento es de

91 a 23%. Cabe resaltar que los materiales o recursos que se usan para revisar temas y conceptos deben ser idóneos al nivel del estudiante, de una fácil redacción, ameno y motivante para seguir investigando, los estudiantes evaluaron estas características con los porcentajes de aceptación más bajo 50 y 62% respectivamente.

### **Observaciones y resultados complementarios de la videograbacion**

En las videograbaciones se identificó las **características de los estudiantes**: en el grupo de la USB fueron pocos alumnos (11), se formaron 3 equipos, 2 equipos con 4 integrantes y uno de 3; cada equipo trabajó con entusiasmo, se aclararon sus dudas; en cambio los grupos FESI 1 y FESI 2 fueron 12 y 14 alumnos más que en el grupo de la USB, es decir 23 y 25 estudiantes con un promedio de 4 a 5 integrantes por equipo, con un total de 5 y 6 equipos, por lo que no se atendieron adecuadamente sus dudas por el tiempo limitado. Sin embargo, por el número de integrantes de equipo los expertos en el trabajo cooperativo consideran que se puede trabajar (Smith, Sheppard, Johnson y Johnson, 2005; Yi, 2005).

Se concuerda con Baker y Campbell (2005) que se pueden registrar las características de los estudiantes, el proceso grupal y su desempeño por medio de las **videograbaciones**, los resultados descritos fueron muy generales sin lograr grabar conversaciones bien definidas. No obstante, se muestra la relación del profesor con los alumnos, expresiones y gestos.

Asimismo como lo mencionan (TIMSS, 1999; García, Gil, Gómez, López, Pinilla, Priego y Tort, s/a) se permite a través de las videograbaciones identificar el proceso enseñanza-aprendizaje en el aula, superando así las limitaciones que puedan tener los cuestionarios, permite directamente observar la conducta del alumno y del profesor y a éste último le permite estudiar el desarrollo de la instrucción así como los aspectos planeados, ya que algunos pueden no estar conscientes de su desempeño en el aula, no obstante se requiere de una

capacitación para la observación adecuada y poder registrar las conductas en las aulas de forma comparable.

También en las videograbaciones quedó registrado la **interdependencia positiva**\* en la que en la fase 2 el trabajo en equipo por cooperación los 11 equipos formados en total, todos trabajaron la lectura mediante la técnica mosaico-jigsaw lo cual significó que todos participaron en la lectura, discusión y construcción del mapa conceptual, asimismo como se señaló en resultados en la fase 1 el trabajo en equipo sin intervención del profesor, algunos equipos se organizaron para trabajar como lo establece la técnica mosaico-jigsaw. Como lo señalan (Smith, Sheppard, Johnson y Johnson, 2005) en la interdependencia positiva todos los miembros deben cooperar para realizar las tareas, obteniendo un beneficio tanto individual como grupal.

Se promovió la **interacción cara a cara**\* ya que los estudiantes expresaron en forma oral lo que entendieron del documento, lo discutieron para poder construir el mapa conceptual y esto sucedió en ambas fases del trabajo de investigación, la fase 1 trabajo en equipo sin intervención, aunque hay sus excepciones como ya se comentó en resultados, sin embargo en la fase 2 trabajo en equipo por cooperación es un hecho que en todos los equipos se promovió esta interacción cara a cara.

En lo personal ver a los estudiantes nuevamente en las videograbaciones se percata uno, de algunas dinámicas que ocurren en el aula y no estar conscientes que suceden cuando está uno en forma presencial, ya que algunos mostraron mucho entusiasmo e interés, se observa la interacción que hay entre ellos, el jugueteo y las pláticas ajenas al tema, la discusión que realizan al construir el mapa conceptual, en fin se constata todas las actividades que se realizaron.

---

\* La interdependencia positiva es el corazón del aprendizaje cooperativo, componente principal y más importante, donde un grupo de estudiantes debe percibir que caminan juntos para lograr metas (Smith, Sheppard, Johnson y Johnson, 2005)

\* La interacción cara a cara es el segundo componente del aprendizaje cooperativo, en donde ellos tienen que expresar los conocimientos que tienen para influir en los razonamientos y conclusiones del grupo (Smith, Sheppard, Johnson y Johnson, 2005)

De igual manera que se observó el proceso enseñanza-aprendizaje, también se observó el aula, la cual no fue adecuada para el trabajo en equipo, ya que son mesas fijas y muy largas, con poca iluminación y ventilación en la FESI, en la USB el aula si fue adecuada.

Por otra parte hay que establecer normas para la videograbación, ya que en algunos casos se enfocó mucho a un alumno o a lo que estaba escribiendo perdiéndose la visión del dinamismo que ocurre en toda el aula o en el equipo mismo. Cabe mencionar que la presencia de la cámara al principio disgustó a algunos alumnos, pero conforme pasó el tiempo llegó a pasar desapercibida, concuerdo con (García, Gil, Gómez, López, Pinilla, Priego y Tort, s/a) que es un inconveniente la videograbación en una primera vez, por lo que ellos recomiendan un proceso continuo de grabación de varias sesiones. Asimismo, (TIMSS, 1999) menciona que grabar una vez limita las generalizaciones que se puedan realizar.

Una limitante fue que por medio de las videograbaciones no se pudo estimar los sentimientos que tienen los estudiantes en esos momentos de trabajo, por lo que el aplicar cuestionarios complementó el análisis del mismo, como lo mencionan (Díaz-Barriga y Hernández, 2002) con éstos se evalúa el proceso del grupo en su conjunto, la satisfacción reportadas por los estudiantes y el clima de aula generado como resultado de las experiencias de trabajo en equipo. Obviamente esta evaluación se apoya en escalas estimativas, en el juicio crítico y la honestidad de los participantes, en la reflexión y autoevaluación.

Si bien le hemos llamado una **actividad de cooperación** en la segunda fase, se requiere un mayor entrenamiento para ello, no sólo observacional, sino analítico y reflexivo.

El logro del aprendizaje será cuanto mayor sentido le de el alumno a éste, ya que tendrá mayor grado de significatividad, de lo contrario estaríamos ante un aprendizaje memorístico o con poca significatividad.



#### **4.4 CONCLUSIONES**

Se evaluó el trabajo cooperativo como estrategia para mejorar el aprendizaje de conceptos teóricos involucrados en la realización de proyectos de investigación con estudiantes universitarios de primer semestre de biología, se concluye que la estrategia usada no fue útil para el tema revisado “Discusión de resultados” porque es un tema complejo.

Se trabajó con 73 estudiantes universitarios integrados en 4 grupos: 3 de la FESI y uno de la USB, con equipos de 3 a 5 integrantes, no se tuvo el éxito esperado para demostrar las bondades del aprendizaje cooperativo en el mejoramiento del aprendizaje, porque aunque en el diagnóstico se reveló “poco dominio de los temas”, después de trabajados sin y con técnica jigsaw el porcentaje de respuestas correctas de los conceptos del tema osciló del 74 al 62% y del 60 al 52% y los mapas conceptuales realizados por los estudiantes obtuvieron un puntaje que equivalen a la categoría “regular y malo”, llegando a la conclusión que en estos temas hace falta más tiempo para que el profesor-investigador atienda adecuadamente las dudas y explicaciones de conceptos.

En cambio hubo éxito en la evaluación de las experiencias de los estudiantes, que implicó la implementación del aprendizaje cooperativo ya que con los instrumentos usados se pudo obtener el sentir de los estudiantes en el trabajo de equipo y si el material didáctico usado fue el adecuado.

Referente a los conocimientos previos y con el diagnóstico que se realizó son muy pocos los estudiantes que dominan los temas trabajados: “Representación de resultados” y “Discusión de resultados” la gran proporción de los alumnos está en el dominio “intermedio” o “bajo” del tema, por lo que la calidad educativa es muy baja, cabe resaltar que el semestre terminaba en 15 días, pero se espera que el dominio del tema si se haya incrementado con estas sesiones breves en las que se revisó el tema y con la práctica de realizar su reporte final que tenían que presentar en la muestra pedagógica.

Con una sola sesión de revisar el tema no se pudo lograr un aprendizaje significativo, sin embargo, los temas escogidos estaban relacionados con lo que el

alumno en esos momentos estaba realizando en su proyecto de investigación, por lo que se considera que tendrán mayor éxito.

Con las videograbaciones fue posible registrar las características de los estudiantes durante el proceso de trabajo grupal: su comportamiento y desempeño, expresiones y gestos, entre otros. De esta manera se superaron así las limitaciones que puedan tener los cuestionarios y se pudo estudiar el desarrollo de la instrucción así como la puesta en marcha de los aspectos planeados. No obstante, se requiere de una capacitación para la observación adecuada y poder registrar las conductas en las aulas de forma utilizable.

Si bien desde el momento de trabajar en equipo a través de la técnica mosaico-jigsaw se observó el desarrollo de un componente importante del aprendizaje cooperativo “**la interdependencia positiva**”, también en la videograbación quedó registrado. Esta interdependencia se dio con la participación de todos los integrantes del equipo cuando revisaron el documento y en la discusión y construcción del mapa conceptual.

Asimismo también se promovió la **interacción cara a cara** ya que los estudiantes expresaron en forma oral lo que entendieron del documento, lo discutieron para poder construir el mapa conceptual, este hecho se dio sobre todo en la fase 2 que es el trabajo en equipo en forma cooperativa.

De igual manera que con las videograbaciones se observó el proceso enseñanza-aprendizaje, también se observó el aula, la cual no fué adecuada para el trabajo en equipo, ya que son mesas fijas y muy largas, con poca iluminación y ventilación en la FESI, en la USB el aula si fue adecuada.

Con los cuestionarios se complementó la revisión y análisis de todo el proceso y de los factores que estuvieron implicados en las sesiones de trabajo: la satisfacción de los estudiantes, el clima del aula, la asimilación de conocimientos y el recurso o material utilizado (documentos de lectura). Obviamente esta evaluación se apoyó en el juicio crítico y la honestidad de los participantes.

Con referencia a los **mapas conceptuales** el puntaje obtenido por los alumnos fue regular y malo, por lo que en el aula se tiene que reforzar el desarrollo de la creatividad, la expresión oral, la representatividad, el análisis, la

síntesis y la cartografía. No obstante, la construcción de los diagramas fue positiva, promovió el desenvolvimiento, interacción con sus compañeros y la defensa de sus ideas.

En cuanto a los recursos materiales se deben tener 2 o 3 documentos con posibilidades interactivas para seleccionarlos y que no se deba a la naturaleza del tema su baja asimilación.

Hay que desatacar que hay grupos como el FESI 3 que plantea que trabajó en una atmósfera de trabajo apático, desordenado, el líder fue débil, sólo algunos colaboraron y no desean participar frecuentemente en el trabajo de equipo, en este grupo no funcionó la estructura de trabajo cooperativo

Se concuerda con (Wiersema, 2000) los estudiantes tienen que aprender a trabajar juntos en el salón de clases. Será más fácil para ellos interactuar positivamente con la gente que piensa diferente, no solamente en una escala local sino también en el amplio mundo.

Otro factor que también afectó al desarrollo del trabajo es el tamaño del grupo, si bien dos de los grupos fueron pequeños, los grupos grandes no fueron atendidos adecuadamente en la resolución de sus dudas.

Si bien se le ha llamado una actividad de cooperación se requiere un entrenamiento del profesor, una capacitación para trabajar en equipo, aprender a expresarse, como también a escuchar, materiales didácticos adecuados, en el caso de los alumnos su disponibilidad para trabajar en equipo con todo lo que conlleva.

Los temas “Representación de resultados” y “Discusión de resultados” son temas muy importantes en el proceso de la investigación científica y son eje fundamental en la formación del biólogo como investigadores por lo que se deben usar varias sesiones para su comprensión y que sea un aprendizaje significativo.

El trabajo en equipo debe ser considerado como una estrategia para que se logre el aprendizaje cooperativo, su esencia es la comunicación y las ideas negociadas para mejorar el significado y retención de los conocimientos, además de desarrollarse las habilidades sociales.

Una desventaja del aprendizaje cooperativo puede ser causado porque muchas actividades de equipo enfatizan la tarea sin una especificación del objetivo.

Son varias las limitaciones que puede presentar el aprendizaje cooperativo: hay que conocer y experimentar las técnicas, saber que actividades poder realizar, que materiales usar, que bases y características tienen los estudiantes, el contexto de enseñanza que tiene el profesor, la estructura de la escuela.

Se considera que con la capacitación necesaria el aprendizaje cooperativo puede ser una estrategia de enseñanza-aprendizaje conveniente para todo contenido.

## ANEXO 1

### MAPA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS UNIFICADO DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA DE LA FES IZTACALA UNAM

#### PRIMERA ETAPA

##### Primer semestre

Modelos Matemáticos I  
Modelos Físicoquímicos  
Geobiología  
Metodología Científica I

##### Segundo semestre

Modelos Matemáticos II  
Biomoléculas  
Historia de la Biología y Fundamentos de la Educación Ambiental  
Metodología científica II

##### Tercer semestre

Biología celular y bioquímica  
Genética  
Biología del desarrollo  
Metodología Científica III

#### SEGUNDA ETAPA

##### Cuarto semestre

Diversidad animal I  
Diversidad vegetal I  
Morfofisiología animal  
Metodología científica IV

##### Quinto semestre

Diversidad animal II  
Diversidad vegetal II  
Morfofisiología vegetal  
Metodología científica V

##### Sexto semestre

Ecología y conservación  
Evolución y paleontología  
Manejo de recursos naturales  
Metodología científica VI

#### TERCERA ETAPA

##### Séptimo semestre

Laboratorio de investigación científica y tecnológica I  
Curso monográfico optativo  
Curso monográfico optativo  
Taller de administración para biólogos

##### Octavo semestre

Laboratorio de investigación científica y tecnológica II  
Curso monográfico optativo  
Curso monográfico optativo  
Taller de profesionalización de la biología

## ANEXO 2

### PROGRAMA DEL MÓDULO DE METODOLOGIA CIENTIFICA I

**Objetivo:** Introducir al proceso de la investigación científica dando las bases teóricas y prácticas, así como la realización de un proyecto de investigación desde su planeación, experimentación hasta la divulgación.

#### **Programa**

#### **Bloque 1: Parte teórica del módulo de Metodología Científica**

##### Unidad I El proceso de la Investigación Científica

- 1.1 Orígenes de la ciencia
- 1.2 El desarrollo del conocimiento
- 1.3 La ciencia
- 1.4 Los objetivos de estudio de la ciencia
- 1.5 El método
- 1.6 Etapas del proceder científico
- 1.7 La investigación en biología

##### Unidad II La investigación documental

- 2.1 Las fuentes de información documental
- 2.2 La ordenación y la consulta de las fuentes de información
- 2.3 Las fichas bibliográficas
- 2.4 Las citas bibliográficas en el texto de un escrito
- 2.5 Los centros de información de documentación

##### Unidad III Protocolo de investigación

- 3.1 Tipos de investigación
- 3.2 El problema de investigación
- 3.3 Hipótesis
- 3.4 Diseño de la investigación
- 3.5 Redacción del protocolo

##### Unidad IV Análisis y discusión de resultados

- 4.1 Análisis de datos
- 4.2 Discusión de resultados
- 4.3 Conclusiones

##### Unidad V La comunicación científica

- 5.1 Historia e importancia de la comunicación científica
- 5.2 La comunicación científica escrita: la publicación científica
- 5.3 La comunicación oral

#### **Bloque 2: Aparatos y prácticas de laboratorio**

1. Primeros auxilios
2. Cristalería
3. Balanzas
4. Centrífuga: Aislamiento de cloroplastos
5. Fotometría: Cuantificación de safranina
6. Microscopía
7. Potenciometría
8. Esterilización: Biomédica

#### **Bloque 3: Diseño y realización de un proyecto de investigación**

## ANEXO 3

### MAPA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

#### Primer Semestre

- Biofísica
- Biología y Metodología de la Investigación Científica
- Conocimiento del hombre
- Matemáticas
- Métodos y técnicas para el desarrollo del pensamiento
- Química general

#### Segundo semestre

- Botánica I
- Comunicación y cultura
- Etica fundamental
- Química orgánica
- Zoología I

#### Tercer semestre

- Amor, familia y sexualidad
- Bioestadística
- Biología celular
- Botánica II
- Sociedad de la información
- Zoología II

#### Cuarto semestre

- Bioética
- Bioquímica
- Botánica III
- Desarrollo empresarial
- Microbiología general
- Zoología III

#### Quinto semestre

- Administración estratégica
- Biología de cordados
- Genética
- Histología
- Optativa I: Las sectas y los grupos religiosos minoritarios
- Temas de humanismo comparado
- Optativa II: Mamíferos marinos
- Paleontología

#### Sexto semestre

- Biología molecular
- Comportamiento organizacional
- Ecofisiología Vegetal
- Embriología animal
- Hidrobiología
- Optativa III: Las tradiciones mexicanas
  - México, cultura e identidad

#### Séptimo semestre

- Acuacultura
- Doctrinas sociales
- Ecofisiología animal
- Ecología general
- Inmunología
- Optativa IV: Parasitología
- Técnicas de estudio

en el campo

#### Octavo semestre

- Biogeografía
- Biología de la reproducción
- Biología evolutiva
- Educación ambiental
- Etica profesional

#### Noveno semestre

- Biotecnología
- Impacto ambiental
- Recursos naturales
- Seminario de investigación
- Optativa V: Manejo sustentable del agua en zonas urbanas
  - Restauración ecológica

## ANEXO 4 PROGRAMA DE ASIGNATURA DE LA USB

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE (1)

**Biología y Metodología de la Investigación Científica**

CICLO (2)

**Primer Semestre**

CLAVE DE LA ASIGNATURA (3)

**010202**

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA (4)

**Evaluar a la biología como ciencia en donde se reconozcan las grandes generalizaciones que se han construido a través de la historia.**

**Diseñar, desarrollar y difundir un proyecto de investigación científica a través del proceso de la metodología de la investigación, cuyos resultados se plasmarán en un artículo científico.**

**Manejar el instrumental básico utilizado en las ciencias Químico- Biológicas y diversas técnicas para entender la morfofisiología y el comportamiento de los seres vivos.**

TEMAS Y SUBTEMAS (5)

### **1. Introducción a la Biología: aspectos epistemológicos**

- 1.1 La ciencia: su naturaleza, estructura, clasificación y criterios de científicidad.
- 1.2 Conocimiento científico
- 1.3 El método científico de las ciencias: deductivo, inductivo, experimental, axiomático.
- 1.4 La filosofía de la biología: reduccionismo, holismo, mecanicismo, vitalismo, organicismo, positivismo, empirismo
- 1.5 Paradigmas de la Biología
- 1.6 Campo de estudio de la ciencia biológica
- 1.7 Ramas de la Biología y relaciones interdisciplinarias
- 1.8 Niveles de organización en biología

### **2. El Proceso de la Investigación Científica.**

- 2.1 Búsqueda y análisis de información.
  - 2.1.1 Investigación Documental.
  - 2.1.2 Fuentes de Información.
  - 2.1.3 Fichas bibliográficas y formas de citar la bibliografía.
  - 2.1.4 Centros de Documentación.
- 2.2 El marco teórico y la frontera del conocimiento
- 2.3 El protocolo de la investigación científica
  - 2.3.1 Planteamiento del problema
  - 2.3.2 Objetivos y metas de la investigación
  - 2.3.3 Planteamiento de hipótesis
  - 2.3.4 Diseño de investigación: variables, tratamientos, población objetiva, repeticiones, unidad experimental
  - 2.3.5 Recursos humanos físicos y financieros.
  - 2.3.6 Cronograma de actividades para la elaboración del reporte.
- 2.4 Experimentación
  - 2.4.1 Obtención y procesamiento de datos.
- 2.5 Reporte final
  - 2.5.1 Componentes del reporte final
  - 2.5.2 Análisis de los datos a través de la estadística.
  - 2.5.3 Análisis y discusión de resultados
  - 2.5.4 Conclusiones

### **3. La Comunicación científica.**

- 3.1 La presentación oral : simposio, foros, congresos, seminarios, etc.
- 3.2 Elaboración de carteles científicos.
- 3.3 Las revistas científicas del área de ciencias biológicas.
- 3.4 Elaboración de un artículo científico.
- 3.5 Divulgación científica: colecciones científicas, museos, libros, revistas de divulgación.

### **4. Manejo Instrumental básico en Biología.**

- 4.1 Microscopios óptico y estereoscópico
- 4.2 Balanzas (mecánicas y analíticas).



- 4.3 Espectrofotometría.
- 4.4 Cromatografía de líquidos y gases.
- 4.5 Métodos de esterilización
- 4.6 Centrífuga

#### **5. Técnicas comunes en Biología**

- 5.1 Medios de cultivo
- 5.2 Conservación y fijación
- 5.3 Tinción
- 5.4 Muestras en el campo
- 5.5 Manejo de técnicas para bacterias, hongos, protozoarios, plantas, algas, animales.

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (6)

##### **Actividades de Aprendizaje bajo la conducción de un docente.**

Exposición y análisis de temas relevantes del curso.

Revisión y retroalimentación de tareas y ejercicios establecidos para el curso.

Ejecución de la práctica de laboratorio y/o de campo planeadas y diseñadas para reforzar los aspectos teóricos de la asignatura.

Revisión de los avances del seminario y/o proyectos de investigación planteados.

Exposición del seminario o tema designados.

Exposición de resultados del proyecto de investigación en la modalidad y periodicidad que el profesor determine.

Asistencia a las visitas programadas (empresas, laboratorios, centros de investigación, etc.)

Asistencia a conferencias de especialistas sobre temas relevantes de la asignatura.

Las técnicas de enseñanza aplicables serán: expositiva, interrogativa, discusión dirigida, lluvia de ideas, estudios de casos, investigación documental, asistencia a conferencias y visitas a empresas, laboratorios y centros de investigación.

##### **Actividades de aprendizaje del estudiante de manera independiente.**

Resolución de tareas y ejercicios requeridos por el profesor.

Investigación y análisis de las fuentes bibliográficas, hemerográficas y de internet de los temas de seminario, tareas y proyecto de investigación.

Preparación del seminario y/o tema asignado por el profesor.

Desarrollo de mapas conceptuales a partir del análisis de lecturas programadas.

Elaboración de reportes de las prácticas de laboratorio y/o de campo, así como de las visitas (empresas, laboratorios y centros de investigación) y conferencias.

Redacción de los avances del proyecto de investigación.

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN (7)

##### **Criterios de Evaluación con Docente:**

El alumno deberá de presentar tres exámenes periódicos en el transcurso del semestre.

El contenido y modalidad de cada uno de ellos deberá ser congruente con el avance programático de cada periodo.

Se evaluarán en forma continua las tareas, ejercicios, seminarios, reportes de las prácticas de laboratorio y los avances del proyecto de investigación, que se promediarán con la calificación obtenida en el examen periódico, de lo que resultará la evaluación periódica.

El alumno deberá presentar dos exámenes finales ordinarios (teórico y práctico), que deberán incluir los contenidos significativos de la asignatura en la estructura y modalidad que determine el docente. La calificación obtenida en éstos se promediará con la evaluación periódica.

##### **Criterios de Evaluación Independiente.**

El alumno deberá elaborar y entregar oportunamente las tareas, ejercicios, seminarios y reportes de las prácticas de laboratorio que determine el docente por cada uno de los tres periodos de evaluación.

El alumno deberá presentar al término del curso sus prácticas de laboratorio (compilado), y los resultados de su proyecto de investigación en la modalidad y periodicidad que el profesor señale.

El docente evaluará al término de cada periodo todas las actividades de aprendizaje propuestas.

##### **Criterios de Acreditación.**

Para acreditar la asignatura el alumno deberá contar por lo menos con el 80% de asistencias, tanto en teoría como en laboratorio.

La acreditación del laboratorio es indispensable para la acreditación de la asignatura.

El alumno deberá haber entregado por lo menos el 70% de las tareas, el total de los reportes de laboratorio y de los resultados de su proyecto de investigación con calificación aprobatoria para acreditar la asignatura.

La asignatura se considerará acreditada, únicamente si el promedio aritmético de las tres evaluaciones periódicas teóricas y prácticas y de los exámenes finales ordinarios es igual o mayor a seis. Los porcentajes considerados son: teoría 50% y

## ANEXO 5

### CUESTIONARIO PARA EL ANÁLISIS DE LA VIDEOGRABACIÓN

1. ¿Qué hacen los alumnos?
2. ¿Cómo se organizó el equipo?
3. ¿Aparecen evidencias de que hay confianza maestro-alumno?
4. ¿Se muestran entusiastas los estudiantes?
5. ¿Se observa respeto en las relaciones interpersonales de los alumnos?
6. ¿Hay cooperación entre los estudiantes para realizar las actividades?

## ANEXO 6

### CUESTIONARIO NO. 1 TRABAJO EN EQUIPO

**INSTRUCCIONES:** Marca el inciso que representa tu juicio más honesto respecto a cómo se realizó la sesión de trabajo en tu equipo. Agrega libremente los comentarios y sugerencias que quieras hacer. No es necesario que pongas tu nombre.

1. ¿Qué tan claros te parecieron los objetivos o metas del trabajo a realizar?  
Muy claros ( )      Algo vagos ( )      Confusos ( )
2. La atmósfera de trabajo fue:  
Cooperativa y cohesiva ( )      Apática ( )      Competitiva ( )
3. ¿Qué tan organizada te pareció la discusión o la realización del trabajo de parte del equipo?  
Desordenada ( )      Apropiaada ( )      Demasiado rígida ( )
4. ¿Qué tan efectivo como líder resultó el compañero que coordinó al equipo?  
Demasiado autoritario ( )      Democrático ( )      Débil ( )
5. Respecto al nivel de participación, responsabilidad y compromiso de los integrantes del grupo:  
Todos trabajaron al parejo ( )      Sólo algunos colaboraron ( )      Casi nadie se involucró en serio ( )
6. ¿Te encontraste a ti mismo deseoso de participar cuando tenías la oportunidad de hacerlo?  
Casi nunca ( )      Ocasionalmente ( )      Frecuentemente ( )
7. ¿Qué tan satisfecho te sientes con los resultados de la discusión o del trabajo realizado?  
Muy satisfecho ( )      Moderadamente satisfecho ( )      Insatisfecho ( )
8. ¿Te gustaría volver a trabajar con el mismo equipo?  
Me encantaría ( )      Si es necesario ( )      De ninguna manera ( )

Comentarios y sugerencias:

---

ANEXO 7

**CUESTIONARIO NO. 2 ACERCA DEL TEMA**

**REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

1. ¿De que formas se pueden presentar los datos?

---

2. ¿Cuál es la norma fundamental de los datos?

---

3. ¿Para que emplear los métodos estadísticos?

---

4. ¿Cuáles son las medidas de tendencia central?

---

5. ¿Es el crecimiento de plantas una variable cuantitativa?

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

6. ¿Es la camada de perros una variable continua?

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

7. ¿Los datos en bruto son los que ya recibieron un procesamiento?

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

8. ¿La forma gráfica de los datos evidencia las variaciones de las relaciones?

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

9. ¿Un histograma presenta la distribución de frecuencias?

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

10. ¿Se representa en el eje de las "X" la variable en estudio?

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

11. ¿Se representan las frecuencias en porcentajes en el diagrama de pastel?

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

12. ¿Es la media el valor que se presenta en mayor cantidad?

Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

13. La desviación estandar indica la dispersión de datos en unidades originales  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
14. Una desviación estandar de 0.7 comparada con una de 3.95 significa que en la primera hay menos dispersión de los datos que en la última.  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
15. La siguiente expresión  $7.5 \pm 1.86$  indica que varían los datos desde y hasta.  
a) 9.36 a 7.5              b) 9.36 a 5.64              c) 9.36 a 1.86
16. La prueba de (t) sirve para comparar las varianzas de dos grupos de datos  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
17. La hipótesis nula ( $H_0$ ) indica que no hay diferencias entre las 2 medias  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
18. La regresión permite establecer modelos lineales, exponenciales, potenciales en base a la relación entre 2 variables  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
19. El coeficiente de correlación permite conocer la intensidad en que se dan las relaciones de las dos variables  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
20. Representa los siguientes datos en algunos gráficos que tu consideres más conveniente: A = 200Kg    B = 400Kg    C = 200 Kg

Comentarios y Sugerencias:

---

---

---

---

---

NOTA: Se realizó en base al documento elaborado por los profesores de Metodología Científica 1

## ANEXO 8

### CUESTIONARIO No. 3 ACERCA DEL DOCUMENTO DE LECTURA

1. ¿Explica la importancia del contenido teórico?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
2. ¿Maneja ejemplos concretos?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
3. ¿Consideras que hay suficientes ejemplos?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
4. ¿Es amena la lectura?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
5. ¿Las imágenes son adecuadas?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
6. ¿El vocabulario es accesible a los estudiantes?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
7. ¿La lectura es demasiado abstracta?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
8. ¿El documento es adecuado al nivel en que estás tú?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
9. ¿El contenido es de interés real para ti?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
10. ¿La lectura es clara y concreta?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )
11. ¿La lectura te invita a que sigas investigando del tema?  
Sí ( )                      No ( )                      No sé ( )

Comentarios y Sugerencias:

---

---

---

## ANEXO 9

### CUESTIONARIO No. 2 FASE COOPERACIÓN ACERCA DEL TEMA ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué se realiza en el análisis de resultados en un proyecto de investigación?

---

---

2. ¿Qué errores se pueden encontrar en la discusión de resultados?

---

---

---

3. ¿Qué elementos debe tener el estudiante-investigador para realizar una buena discusión?

---

4. Describe los pasos fundamentales para la elaboración de una discusión

---

---

5. Señala con una "x" los pasos que te sirven para realizar el análisis de resultados, tomada ésta última como la fase de análisis y discusión de resultados de un proyecto de investigación.

- a) Describir y sintetizar los resultados ( )
- b) Procesar los datos estadísticamente ( )
- c) Analizar las hipótesis en relación a los resultados ( )
- d) Representar los datos en gráficas ( )
- e) Interpretar los resultados en términos biológicos ( )
- f) Estudiar los resultados y relacionarlos con el marco teórico ( )

6. ¿La explicación deductiva en las ciencias naturales es muy controvertida?

Sí ( )      No ( )      No sé ( )

7. Las explicaciones teleológicas son las que contienen hipótesis estadísticas

Sí ( )      No ( )      No sé ( )

8. ¿Las inferencias probables pertenecen a las explicaciones teleológicas?

Sí ( )      No ( )      No sé ( )

9. Si no se cumple la hipótesis planteada el trabajo está mal

Sí ( )      No ( )      No sé ( )

10. Del análisis de la discusión se generan las

---

11. La ineficiencia de la discusión resta \_\_\_\_\_ al trabajo.

12. Los resultados propios se describen en tiempo \_\_\_\_\_

Comentarios y Sugerencias:

---

## ANEXO 10

### Diapositiva 1

#### APRENDIZAJE COOPERATIVO INTRODUCCION

- Mejorar la eficiencia y calidad del aprendizaje
- ¿CÓMO?
- Acciones difíciles: autoexigencia del profesor de todos los niveles
- Sensibilizar al estudiante en valores y actitudes
- Desarrollo de habilidades
- Adquisición de conocimientos
- Desarrollo de nuevos mecanismos y métodos de enseñanza-aprendizaje

### Diapositiva 5

#### APRENDIZAJE COOPERATIVO Introducción

- El hombre no ha vivido ni vive aislado, la actividad humana en esencia es **social**.
- El ser humano vive en sociedad; a través de los grupos, hombres y mujeres se relacionan para **sobrevivir, crecer y desarrollarse**.

### Diapositiva 2

#### Problemática en la escuela

- Aislamiento de los problemas sociales
- Aprendizaje escolar memorístico
- Oferta educativa homogénea
- Proceso centrado en la enseñanza y no en el aprendizaje
- Énfasis en el aprendizaje individual, competitivo e individualizado
- Lleno de conceptos y no de habilidades y destrezas

### Diapositiva 6



### Diapositiva 3

#### Cont. Problemática en la escuela

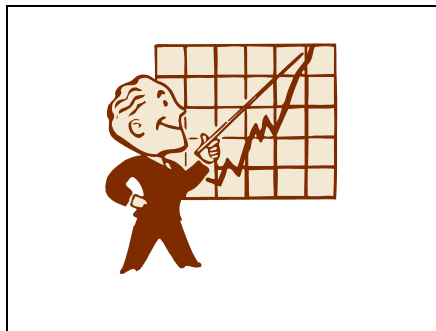
- Bajo porcentaje de tiempo en que los alumnos participen en la construcción del conocimiento
- Comunicación deficiente
- Conceptos acabados, se reproduce lo que está en los libros
- Secuencia rígida de contenidos
- Insistencia en el desarrollo del pensamiento lógico (cerebro izquierdo), sin lo creativo
- Separación entre pensar, sentir y actuar
- Poca responsabilidad y compromiso del alumno con su propio aprendizaje (Ferreiro y Calderón, 2000).

### Diapositiva 7

#### ANTECEDENTES

- El filósofo romano Séneca expresó “*quid docet discet* que quiere decir “cuando enseñas aprendes dos veces”.
- Comenio J.A. (1592-1694) comenta que el maestro aprende mientras enseña y el alumno enseña mientras aprende, es decir ambos son enseñantes y aprendices.

### Diapositiva 4



### Diapositiva 8

#### ¿De donde surge?

Surge del pensamiento constructivista en donde el aprendizaje es una construcción del conocimiento

Sus raíces del aprendizaje cooperativo son:

- A) pensamiento y práctica democrática.
- B) aprendizaje activo y
- C) respeto al pluralismo

## Diapositiva 9

### Se fundamenta en

- A) las teorías de desarrollo organizacional
- B) desarrollo cognitivo
- C) desarrollo de la personalidad
- D) la motivación
- E) formación de grupos operativos
- F) contribuciones de Lev Semionovich Vigotsky (1896-1934)

## Diapositiva 13

### Antecedentes actuales

- Evaluación y exámenes cooperativos por medio de este aprendizaje
- Comparación con diferentes contextos instruccionales
- Para Biología se mencionan 101 razones para usar éste.
- En Biología ya se ha usado para conocimientos teóricos y de laboratorio: biología molecular, fisiología celular, anatomía, enfermedades, resolución de problemas.

## Diapositiva 10

### SU FILOSOFIA

- Trabajar
  - Construir
  - Aprender
  - Cambiar
  - Improvisar
- } juntos
- Cooperación es un modelo para terminar un producto juntos: más rápido, mejor y menos trabajo para cada uno.
  - El aprendizaje debe ser cooperativo y social, no competitivo y aislado (Gerdy, 1998)

## Diapositiva 14

### Incentivo en el desarrollo del aprendizaje cooperativo

- Entre las características de los nuevos modelos de desarrollo organizacional está:
- el trabajo en equipo,
- el líder transformacional y
- dirección participativa.

## Diapositiva 11

### Características y beneficios

- Implica trabajar en equipos pequeños y heterogéneos
- Aumenta logros cognoscitivos y afectivos en diversas áreas: música, ciencias naturales, sociales, literatura, etc.
- Estimula compromiso, responsabilidad, comunicación, respeto, solidaridad, tolerancia, toma de decisiones, autonomía, autorregulación, pensamiento crítico y creativo
- Fomenta las relaciones interpersonales

## Diapositiva 15



## Diapositiva 12

### Antecedentes actuales

- Estudio del aprendizaje cooperativo para el rediseño del currículum, programas, clases de los diferentes niveles.
- Para el aprendizaje rápido en adultos para su incorporación a empresas.
- Las implicaciones que tiene el trabajar en equipo con estudiantes de todo tipo.
- El papel del profesor, sus percepciones
- Desarrollo de programas computacionales y de otra índole.

## Diapositiva 16

### CONCLUSION APRENDIZAJE COOPERATIVO

- Usa metodologías dinámicas, participativas y de construcción social de la personalidad.
- Comparte la información del conocimiento como un bien social.
- Insiste en el derecho de todos de aprender de todos.



Diapositiva  
17

### Requisitos 3 elementos

- **1) Interdependencia positiva**

Los estudiantes realizan un esfuerzo para enseñar a otro y aprender de otro.

Diapositiva  
21

### ACTIVIDAD

- **OBJETIVO:** Revisar el tema de manera cooperativa en poco tiempo.
- **HABILIDADES:** compromiso, responsabilidad, solidaridad, pensamiento crítico y creativo, toma de decisiones, autonomía y autorregulación, respeto y comunicación.
- **META:** Construcción diagrama conceptual.

Diapositiva  
18

### Requisitos 3 elementos

- **2) Cada participante tiene un papel en el equipo:**

- 1) un lector (lee e interpreta la tarea)
- 2) un animador (estimula a participar en la discusión, además organiza y controla la información)
- 3) un sintetizador (expone los consensos del grupo)
- 4) un verificador (Asegura que todos los miembros puedan explicar y resolver el problema asignado)
- 5) un elaborador (Relata los conceptos actuales que el grupo conoce de experiencias previas)
- 6) un observador (Registra el camino de cómo el equipo está cumpliendo y como cada miembro está realizando el papel asignado.

Diapositiva  
22

### MOSAICO-JIGSAW

- **DESARROLLO:**
- 1) Se divide el tema entre los integrantes de equipo.
- 2) Todos los estudiantes del grupo que les tocó la misma parte lo estudian.
- 3) Regresan a sus equipos respectivos y explican lo aprendido.
- 4) Elaboran el diagrama en papel bond tamaño rotafolio

Diapositiva  
19

### Requisitos 3 elementos

- **3) Comunicación interpersonal:**

- el messenger
- e-mail
- Teléfono
- Interacción cara a cara.

Diapositiva  
23

### GRAFICA DE COMUNICACION

#### 1er. Momento

A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> A<sub>3</sub> A<sub>4</sub>

B<sub>1</sub> B<sub>2</sub> B<sub>3</sub> B<sub>4</sub>

C<sub>1</sub> C<sub>2</sub> C<sub>3</sub> C<sub>4</sub>

D<sub>1</sub> D<sub>2</sub> D<sub>3</sub> D<sub>4</sub>

#### 2o. Momento

A<sub>1</sub> B<sub>1</sub> C<sub>1</sub> D<sub>1</sub>

A<sub>2</sub> B<sub>2</sub> C<sub>2</sub> D<sub>2</sub>

A<sub>3</sub> B<sub>3</sub> C<sub>3</sub> D<sub>3</sub>

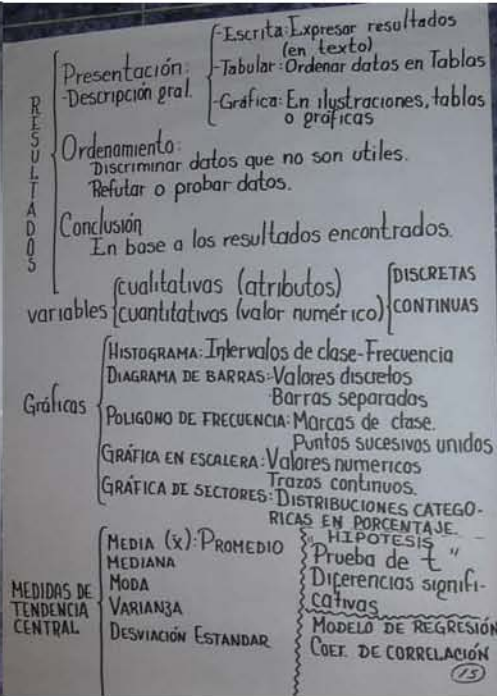
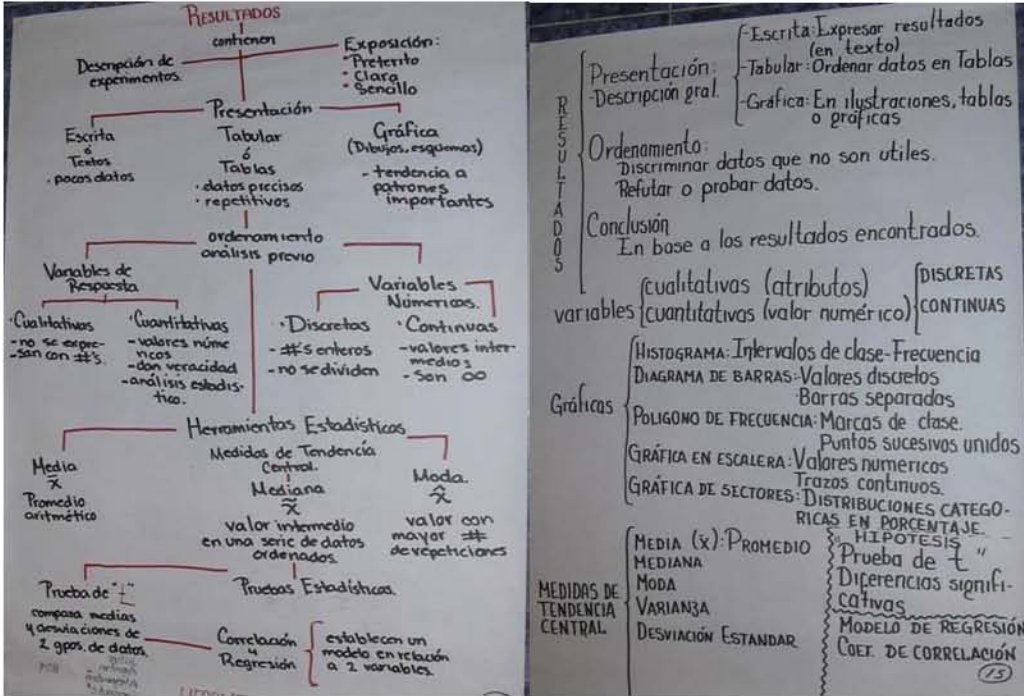
A<sub>4</sub> B<sub>4</sub> C<sub>4</sub> D<sub>4</sub>

Diapositiva  
20

### Papel del Profesor

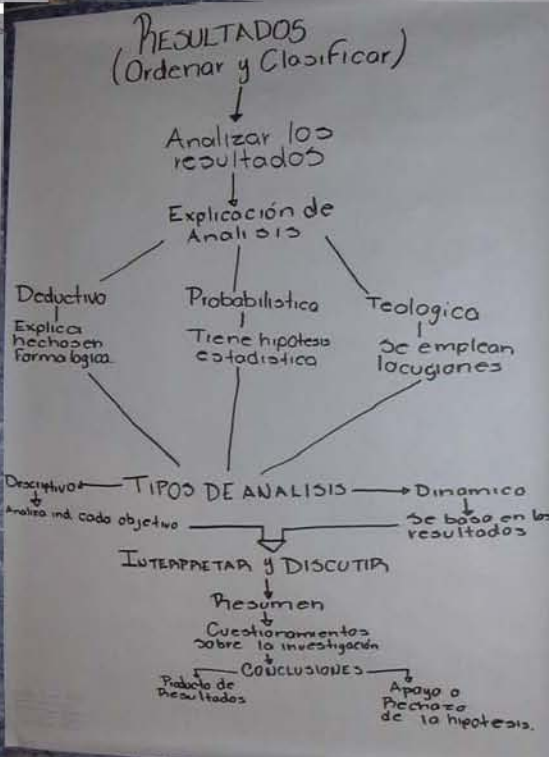
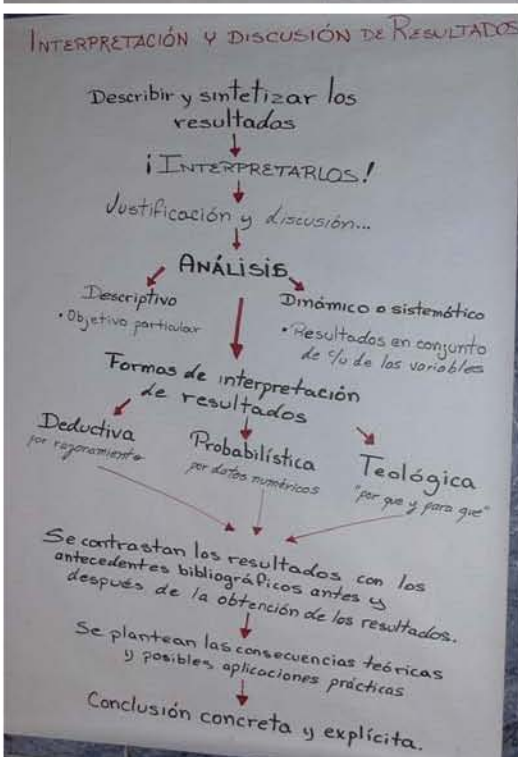
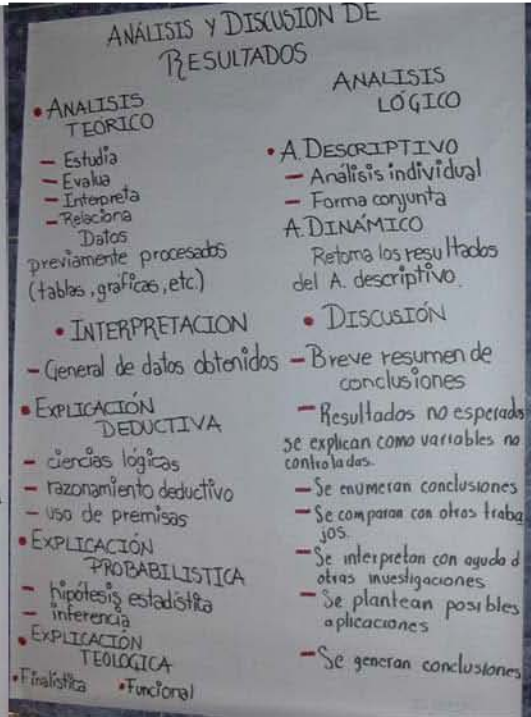
- Es un guía para sus estudiantes:
- Explica claramente los objetivos.
- Fomenta el papel de cada miembro dentro del grupo
- Enfatiza la interdependencia positiva y comunicación.

# ANEXO 11 ALGUNOS DIAGRAMAS CONCEPTUALES DE "REPRESENTACIÓN DE RESULTADOS"



ANEXO 12

ALGUNOS DIAGRAMAS CONCEPTUALES DE "DISCUSION DE RESULTADOS"



## APARATO CRÍTICO

### 1) BIBLIOGRAFICO

- Ausubel, D.P., Novak, J.D., y Hanesian, H. (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. 2ª. Trillas. México. 623pp.
- Avanzini, G. (1987). La pedagogía en el siglo XX. 4ª. Narcea. Madrid. 399pp.
- Barron, A.R. (1997). Aprendizaje por descubrimiento. Análisis crítico y reconstrucción teórica. 2ª. Amarú ediciones. España. 275pp.
- Beltrán, E. (1972). El papel del biólogo en un mundo de transición. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México. 32pp.
- Bigge, M.L. (1975). Teorías de aprendizaje para maestros. Trillas. México. 414pp. 70,78,75,123-124
- Booth, W., Colomb, G. y Williams, J. (1995). El oficio de la investigación. The University of Chicago Press. (traducción por C. Makhlouf. UPN.
- Bower, G.H. y Hilgard, E.R. (1989). Teorías del aprendizaje. 2ª. Trillas. México. 790pp. 100-125,103, 35-68,35
- Carretero, M. (2001). Constructivismo y educación. 8ª. AIQUE. Argentina. 142pp.
- Castrejón D., J. (1990). El concepto de Universidad. 2ª. Trillas. México. 267pp. 12,
- Cervantes, V. L. (1999). El ABC de los mapas mentales. 3ª. Asociación de educadores iberoamericanos. México.101pp.
- Díaz B., A., Martínez, D., Reygadas, R. y Villaseñor, G. (1990). El diseño curricular en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. (Un estudio exploratorio desde la práctica docente). *Revista de la Educación Superior*. XIX (2) (74), 51-94
- Díaz-Barriga, A.F. y Hernández, G. R. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. McGraw-Hill Interamericana. 2a. México. 465pp.
- Elizondo, J. y Resendiz, D. (2000). Cultura, Educación, ciencia y tecnología. En: Millán, J. y Concheiro, A. México 2030. Nuevo siglo, nuevo país. Fondo de Cultura Económica. México. 655pp. 342, 349,350
- Estrada, G.Y. (2000). El trabajo cooperativo como una estrategia para el aprendizaje significativo en alumnos de 5º. De educación primaria. Tesis de licenciatura en pedagogía. UNAM. 130pp.
- Ferreiro G., R. y Calderón, M. E. (2000). El ABC del aprendizaje cooperativo. Trillas. México. 125pp. 20,21
- Fuentes, P., Ayala, A., Arce, J. y Galán, J. (1998). Técnicas de trabajo individual y de grupo en el aula. De la teoría a la práctica. Pirámide. España. 183pp.
- Fuentes, P., Ayala, A., Galán, J. y Martínez, P. (2000). Técnicas de trabajo en grupo. Una alternativa en educación. Pirámide. España. 181pp.

- García, F. E., Gil T.P., Gómez, M.J. P., López, M., Pinilla P., Priego, E. y Tort A., s/a. Investigación sobre técnicas de mejora docente: la grabación en video de las clases universitarias. Universidad Politécnica de Valencia.
- Guzmán, C. Y.I. (2003). Aprendizaje cooperativo en la autorregulación al realizar tareas de inglés en estudiantes de secundaria: una experiencia. Tesis de Maestría en Psicología. UNAM. 116pp.
- Hernández P., L.B., Ordoñez S., C.A., Quintanar Z., R.E. y Vázquez M., J. (2004). Discusión de resultados. Documento de la FESI-UNAM. Manuscrito en preparación.
- Hill, W.F. (1983). Teorías contemporáneas del aprendizaje. Paidós. México. 264pp.
- Jarque, C. (2000). Recursos naturales y territorio en México en el siglo XXI. En: Millán, J. y Concheiro, A. México 2030. Nuevo siglo, nuevo país. Fondo de Cultura Económica. México. 655pp
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. y Holubec, E.J. (1995). Los nuevos círculos de aprendizaje, cooperación en el salón de clase y en la escuela. Alexandria. USA. pp.1-13, 26-36
- Lara V., J.A., Elías F., G. y Hernández M., M.D. (2004). Representación de resultados. Documento de la FESI-UNAM. Manuscrito en preparación.
- Malone J.C. (1991). Theories of learning. A historical approach. Wadsworth. USA. 342pp.
- Mariscal, R. D. (2003). El desarrollo de las competencias para la vida en la educación formal y su relación con el uso de las nuevas tecnologías. Planeación y Evaluación educativa. ENEP-ARAGON. UNAM. No. 27
- Nemirovsky, M.E. (1988). Trabajo en equipos ¿una innovación? DIE Memorias. Formación de maestros e innovación didáctica. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. IPN. 63-70 pg.
- Novak, J. D. (1998). Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas. Alianza. Madrid. 315pp.
- OCDE. (1999). Estudios económicos de la OCDE. México.
- Orlich, D.C., Harder, R.J., Callahan, R.C., Kauchak, D.P., Pendergrass, R.A., Keogh, A.J. y Gibson, H. (1995). Técnicas de enseñanza. Modernización en el aprendizaje. Limusa. México. 473pp.
- Quesada C., R. (2004). Como planear la enseñanza estratégica. Limusa, Noriega. México. 231pp.
- Rees, F. (1998). Equipos de trabajo. 10 pasos para obtener resultados. Prentice Hall Hispanoamericana. México. 209pp.
- Sambrano, J. y Steiner, A. (2000). Mapas mentales. Alfaomega. México. 170pp.
- Solis G., L.N. (2003). El papel del aprendizaje cooperativo y el tutelaje cognoscitivo en la comprensión y composición de cuentos en niños de cuarto de primaria. Tesis de Licenciatura en Psicología. UNAM. 148pp.
- Tharp, R. y Gallimore, R. (2001). Concepción educativa en la sociedad: enseñanza, escolarización y alfabetización. En: Moll, L.C. Vygotsky y la educación. 4ª. Aique. Buenos Aires. 493pp.

- Tisher, R., Power, R.C. y Endean, L. (1980). Ideas fundamentales en la enseñanza de las ciencias. Limusa. México. 368pp.
- Valenzuela, S.M. (1995). Fundamentación del curso aprendizaje cooperativo de lengua extranjera via telecomunicaciones, propuesta de una unidad del manual de apoyo didáctico. Tesis de licenciatura en Lengua y Literaturas Modernas Inglesas. UNAM. 60pp.
- Winter, R.S. (2000). Manual de trabajo en equipo. Díaz de Santos. Madrid. 137pp.

## 2) HEMEROGRAFICO

- Anderson, R.P. (2001). Team disease presentations: A cooperative learning activity for large classrooms. *The American Biology Teacher Washington*, 63(1), 40-43
- Archer-Kath, J., Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1994). Individual versus group feedback in cooperative groups. *The Journal of Social Psychology Washington*. 134(5), 681-686
- Baer, J. (2003). Grouping and achievement in cooperative learning. *College Teaching Washington*. 51(4), 169-174
- Baker, D.F. y Campbell C.M., (2005). When is there strength in numbers? A study of undergraduate task groups. *College teaching Washington*. 53(1), 14-18
- Bartkus, K. R. (2001). Social skills and cooperative education: A conceptual framework. *Journal of Cooperative Education Beltsville*. 36(1), 48-61
- Bose, M.J., Jarreau, P.C., Lawrence, L.W. y Snyder, P., (2004). Using cooperative learning in clinical laboratory science education. *Clinical laboratory science Bethesda*. 17(1), 12-18
- Colosi, J.C. y Rappe, Ch. Z., (1998). Jigsaw cooperative learning improves biology lab courses. *Bioscience Washington*. 48(2), 118-124
- Charles C., M. (1988). El salón de clases desde el punto de vista de la comunicación. *Perfiles educativos*. 39,36-46
- Chiu, M.M. (2004). Adapting teacher interventions to student needs during cooperative learning: How to improve student problem solving and time on-task. *American Educational Research Journal Washington*. 41(2),365-399
- Fuhrman, N.E., Copenheaver, C.A. y Duncan, D.W. (2005). A comparison of first-year college student attitudes toward coarse woody debris following. Review of a brochure and participation in a cooperative learning activity. *Nacta Journal*. 49(2), 27-35
- Hancock, D. (2004). Cooperative learning and peer orientation effects on motivation and achievement. *The journal of educational research Bloomington*. 97(3), 159-167
- Hedeem, T. (2003). The reverse jigsaw: a process of cooperative learning and discussion. *Teaching Sociology Beverly Hills*. 31(3),325-332

- Henderson, T.L. y Martin, K.J. (2002). Cooperative learning as one approach to teaching family law. *Family relations Minneapolis*. 51(4), 351-360
- James, D. (2005). Are four minds better than one? A study on the efficacy of group work. *College and University Washington*. 80(3), 47-48
- Jenkins, J.R., Antil, L.R., Wayne, S.K. y Vadasy, P.F. (2003). How cooperative learning works for special education and remedial students. *Exceptional children reston*. 69(3), 279-292
- Jensen, M., Moore, R. y Hatch, J. (2002)a. Cooperative learning- part 1 cooperative quizzes. *The American Biology Teacher Washington*. 64(1), 28-34
- Jensen, M., Moore, R. y Hatch, J. (2002)b. Cooperative learning - part 3: Electronic cooperative quizzes. *The American Biology Teacher Washington*. 64(3), 169-174
- Jensen, M., Moore, R. y Hatch, J. (2002)c. Cooperative learning series - part 4: Group Web projects for freshman anatomy and physiology students. *The American Biology Teacher Washington*. 64(4), 272-275
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. (2005). Essential components of peace education. *Theory into practice columbus: Fall*. 44(4), 280-292
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. y Smith, K.A. (1998)a. Cooperative learning returns to college. *Change*. 30(4), 26-35
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. y Smith, K.A. (1998)b. Maximizing instruction through cooperative learning. *Asee Prism*. 7(6), 24-29
- Klionsky, D.J. (1998). A cooperative learning approach to teaching introductory biology. *Journal of College Science Teaching*. 27(5),334-338
- Knabb, M.T. (2000). Discovering teamwork: A novel cooperative learning activity to encourage group interdependence. *The American Biology Teacher Washington*. 62(3):211-213
- Koprowski, J.L. y Perigon N. (2000). Cooperative learning as a tool to teach vertebrate anatomy. *The American Biology Teacher Washington*. 62(4),282-284
- Krockover, G.H., Shepardson, D.P., Adams, P.E., Eichinger, D. y Nakhleh, D. (2002). Reforming and assessing undergraduate science instruction using collaborative action-based research teams. *School science and mathematics browling green*. 102(6), 266-284
- Laatsch, L., Britton, L., Keating, S., Kirchner, P., et al. (2005). Cooperative learning effects on teamwork attitudes in clinical laboratory science students. *Clinical Laboratory Science*. 18(3), 150-159
- Lopata, CH., Miller, K.A., y Miller, R.H. (2003). Survey of actual and preferred use of cooperative learning among exemplar teachers. *The journal of educational research Bloomington*. 96(4), 232-240
- López, T.A., Salcedo, A.M., Arriaga, F.A., García, S.N., Vargas, M.R., Urbieto, U.B. y Mandujano, P.M. (1999). La licenciatura de biología en la ENEP-IZTACALA de la UNAM. *Revista de Educación Superior*. No. 109, 41-65



- Lord, T.R. (2001). 101 reasons for using cooperative learning in biology teaching. *The American Biology Teacher Washington*. 63(1), 30-38
- Morán O., P. y Marín CH.E. (1990). El papel del docente en la transmisión y construcción del conocimiento. *Perfiles Educativos*. No. 47-48, 56-60
- Morgan, B.M. (2003). Cooperative learning in higher education: Undergraduate student reflections on group examinations for group grades. *College Student Journal Mobile*. 37 (1) 10pp.
- Palés, J. Y Gual, A. (2004). Recursos educativos en Ciencias de la Salud. *Educación médica*. 7(2), 4-9
- Perez J., E.C. (1985). Reflexiones críticas en torno a la docencia. *Perfiles educativos*. No. 29-30, 3-24
- Peterson, S.E. y Miller, J.A. (2004). Comparing the quality of students' experiences during cooperative learning and large-group instruction. *The Journal of Educational Research Bloomington*. 97(3), 123-134
- Pratt, S. (2003). Cooperative learning strategies. *The Science Teacher*. 70(4), 25-29
- Quinn, M.M. (2002). Changing antisocial behavior patterns in young boys: A structured cooperative learning approach. *Education & treatment of children Pittsburgh*. 25 (4), 380-396
- Rivera Z., M. (1990). El futuro de las Universidades en los países en desarrollo. *Revista de la Educación Superior*. XIX No.2 (74), 151-166
- Roberts, T.S. (2005). Computer-Supported collaborative learning in higher education. *Information Technology Newsletter Hershey*. 16(1), 6-7
- Santoyos, R. (1981). Algunas reflexiones sobre la coordinación en los grupos de aprendizaje. *Perfiles educativos*. No. 11, 3-19
- Schmidt, S.J. (2003). Active and cooperative learning using Web-based simulations. *Journal of Economic Education Washington*. 34(2), 151-167
- Shigeoka, C.A. y Bavis, R.W. (2000). Teaching musculoskeletal anatomy: A technique for active learners. *The American Biology Teacher Washington*. 62(3), 198-201
- Siegel, C. (2005). Implementing a research-based model of cooperative learning. *The Journal of Educational Research Bloomington*. 98(6), 339-349
- Smith, K.A., Sheppard, S.D., Johnson, D.W., y Johnson, R.T. (2005). Pedagogies of engagement: classroom-based practices. *Journal of engineering education Washington*. 94(1), 87-101
- Sun, Ch.-T. y Lin, S.S.J. (2004). CORAL-View: a network-based design environment for collaborative. *International Journal of Instructional media New York*. 31(2), 151-165
- Ugwu, O. y Soyibo K. (2004). The effects of concept and vee mappings under three learning modes on Jamaican eight grader's knowledge of nutrition and plant reproduction. *Research in Science & Technological Education*. 22(1), 41-58
- Wells, C.V. (2004). Service-learning and mentoring: effective pedagogical strategies. *College Student Journal Mobile*. 38(4), 573-578



- Whitlock, S. (1982). Education programs in industry: case studies –IBM entry- level marketing training and RUST International, Inc. *Dissertations and Theses*. p.146
- Wiseman, R.L. (2001). Site supervisors and students preceptions of quality indicators of cooperative learning. *Journal of Cooperative Education*. 36(1), 61-76
- Yager, R.E. (2000). The constructivist learning model. *The Science Teacher*. 67(1), 44-45
- Yi, J. (2005). Effective ways to foster learning. *Performance improvement Silver Spring*. 44(1), 34-38

### 3) ELECTRONICAS

- Johnson, D.W., Johnson, R.T. y Holubec, E.J. (1995). Los nuevos circulos de aprendizaje, cooperación en el salón de clase y en la escuela. Association for supervision and currículo development (ASCD). E.U. <http://www-azc.uam.mx/instancias/cursovirtual/Coop.htm>
- Panitz, T. (1996). A definition of collaborative vs cooperative learning. <http://www.city.londonmet.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>
- TIMSS, (1999). The TIMSS videotape classroom study: methods and findings from an exploratory reseca project on eight-grade Mathematics instruction in Germany, Japan and the United States. En: <http://nces.ed.gov/pubs99/1999074.pdf>.
- Wiersema, N. (2000). How does collaborative learning actually work in a classroom and how do students react to it? A brief reflection. En: <http://www.city.londonmet.ac.uk/deliberations/collab.learning/wiersema.html>