

De acuerdo con la LEY FEDERAL DEL DERECHO DE AUTOR
Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 1996,
México.

Capítulo II De la Limitación a los Derechos Patrimoniales

Artículo 148.-

Las obras literarias y artísticas ya divulgadas podrán utilizarse, siempre que no se afecte la explotación normal de la obra, sin autorización del titular del derecho patrimonial y sin remuneración, citando invariablemente la fuente y sin alterar la obra, sólo en los siguientes casos:

I. Cita de textos, siempre que la cantidad tomada no pueda considerarse como una reproducción simulada y sustancial del contenido de la obra;

II. Reproducción de artículos, fotografías, ilustraciones y comentarios referentes a acontecimientos de actualidad, publicados por la prensa o difundidos por la radio o la televisión, o cualquier otro medio de difusión, si esto no hubiere sido expresamente prohibido por el titular del derecho;

III. Reproducción de partes de la obra, para la crítica e investigación científica, literaria o artística;

IV. Reproducción por una sola vez, y en un sólo ejemplar, de una obra literaria o artística, para uso personal y privado de quien la hace y sin fines de lucro. Las personas morales no podrán valerse de lo dispuesto en esta fracción salvo que se trate de una institución educativa, de investigación, o que no esté dedicada a actividades mercantiles;

V. Reproducción de una sola copia, por parte de un archivo o biblioteca, por razones de seguridad y preservación, y que se encuentre agotada, descatálogada y en peligro de desaparecer.

Si usted es el autor de la obra y no desea que sea visualizada a través de este medio, favor de notificarlo por escrito a:

Universidad Autónoma de Nayarit. Dirección de Desarrollo Bibliotecario. Edificio de la Biblioteca Magna. Ciudad de la Cultura Amado Nervo s/n. Col. Los Fresnos. CP. 63190. Tepic, Nayarit.

O bien vía correo electrónico a: ddb@uan.edu.mx

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NAYARIT
AREA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**



Tesis

**Estrategias que utilizan los alumnos para resolver problemas de
matemáticas**

Que presenta

Ana Leticia Béjar Rivera

Para obtener el grado de Maestría en Educación Superior

Tepic, Nayarit. mayo de 2010

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NAYARIT
AREA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**



Tesis

Estrategias que utilizan los alumnos para resolver problemas de matemáticas

Que presenta

Ana Leticia Béjar Rivera

Director de Tesis: Mtro. Mario Alberto Rodríguez Carillo

Para obtener el grado de Maestría en Educación Superior

Topic, Nayarit. mayo de 2010

DEDICATORIAS

A mi hija, por darme su tiempo, su paciencia y voluntad para que pudiera realizar este proyecto.

A mi madre, por confiar en mi y ayudarme a llevarlo a cabo

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad para realizar esta nueva experiencia en mi vida profesional.

A la Universidad Guadalajara Lamar, ya que ella fue la que generó la inquietud de realizar este proyecto.

A mi director de tesis por su aportación a realizarlo.

A la maestra Rosa María Cervantes Sánchez, por tu apoyo incondicional, por saberme escuchar en todo momento.

A todos los jóvenes que participaron en esta investigación ya que son la razón y el objeto de estudio. Ya que sus dudas e inquietudes dieron origen a que yo como docente hiciera este proyecto.

Finalmente a todas aquellas personas que de una u otra forma influyeron en todo este proceso.

RESUMEN

Esta investigación de corte microetnográfico va encaminada a detectar algunas estrategias que utilizan los alumnos de segundo semestre de la Universidad Guadalajara Lamar para resolver problemas matemáticos que llevan un enunciado.

La enseñanza de las matemáticas ha sido un problema desde los tiempos remotos, ya lo señalan diversos autores y personajes de la Grecia antigua.

El hablar de la dificultad que existe actualmente en el área de las matemáticas en todos los niveles educativos no resulta novedoso, pero el hecho de que lo encontremos a nivel licenciatura, si genera un poco de conflicto, ya que los alumnos que participaron ya han pasado por varios niveles educativos y sigue presentándose el problema en algunos de ellos, es por esta causa que en éste nivel se pretende dar un apoyo a los alumnos para subsanar algunas carencias de índole matemático y ellos como futuros médicos deben dominar.

La postura de Vygotsky donde nos habla de que todo le debe de significar algo al alumno para que sea trascendente, ya que si no lo visualiza de ésta manera no lo va a aprender. En el proceso de desarrollo de aprendizaje de toda persona es esencial para ésta investigación el concepto de Zona de desarrollo próximo, su la característica principal es, qué puede hacer sólo y en dónde necesita apoyo.

Las situaciones que se encontraron en la investigación como "dar pistas, resolver cierto tipo de ejemplos, el aprender el procedimiento de Polya para plantear y resolver problemas matemáticos con enunciado" son resultados

que dan gran aporte para las futuras generaciones de la carrera de medicina.

La complejidad que representan las matemáticas, hizo que ésta investigación generara apoyos a los alumnos que recibieron la unidad de aprendizaje de biomatemáticas y reflexionando las estrategias encontradas con los demás docentes que la imparten, para el apoyo de las futuras generaciones.

ABSTRACT

This microethnographic research show us some strategies used for students of second semester in the university Guadalajara Lamar to solve mathematic problems in a noun.

The mathematic teaching has been a problem since time before, and a lot of authors showed us and also in the old Greek

To talk about the several difficulties in mathematic area in all levels is not a new effect, but the fact finding in University students, show us a conflict, and this is because the participant students have passed for some educative levels and I pretend give a support to these students because the are going to need it like future doctors.

The Vigostky posture says that everything the student learn must be significant to transcendence and if they don't see it in that way, they won't learn. The learning process in each person is very important in this research, specially the definition of "the proximity development zone", this is about what the student can do alone and what do they need to do with help.

The situations showed in this research: "give clues, solve some examples, and learn the Polva procedure to solve mathematical problems done with nouns" are benefit results to future generations in medicine career.

The mathematical complexity, made support in the students that receive this learning unit called biomathematics and reflecting the strategies found in the other teachers that give the same subject, give support to future generations

PREFACIO

El trabajar en el aula de clases siendo la docente e investigadora al mismo tiempo, inicialmente me generó un conflicto, ya que algunos de ellos no querían participar por el temor de verse evidenciados, pero al explicarles que se utilizarían nombres ficticios, y que ellos lo podían elegir, accedieron a colaborar en la misma.

Al realizar ésta investigación de corte microetnográfico dentro del aula de clases, para detectar estrategias de los alumnos avanzados con respecto a sus pares fue motivante.

Inicialmente una de las dificultades que se observaron, es que el alumno no se atrevía a preguntar y cuando lo hizo, además solicitaba pistas y ejemplos de problemas claves para tener una referencia de los futuros problemas a resolver.

No se había considerado como estrategias: los planteamientos, y los métodos que desarrollan los alumnos avanzados al resolver los problemas de matemáticas, por lo que ésta fue la base para iniciar la investigación, ya que se detectó el beneficio de éstas, facilitando la resolución de los problemas con el resto de sus compañeros

ÍNDICE

DEDICATORIAS.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VII
PREFACIO.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	4
1.1 Antecedentes.....	4
1.2 Pregunta central de investigación.....	12
1.3 Objetivo general.....	12
1.4 Objetivos particulares.....	12
CAPÍTULO 2	
MARCO TEÓRICO DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	14
2.1 Supuestos filosóficos.....	14
2.2 Supuestos epistemológicos.....	19
2.3 Supuestos psicológicos.....	20
2.4 Supuestos pedagógicos.....	28
2.4.1 Aprendizaje por resolución de problemas.....	31
2.4.2 Aprendizaje cooperativo.....	37
2.5 Supuestos sociológicos.....	41
CAPÍTULO 3	
MÉTODO DE TRABAJO.....	45
3.1 Paradigma interpretativo.....	45
3.2 Enfoque interpretativo de la investigación.....	46
3.3 Trabajar estrategias en el aula.....	47
3.4 Presentarles las estrategias alternativas.....	47

3.5 Observación participante en el campo.....	52
3.6 Entrevistas.....	58
3.7 Categorías.....	59
Categoría I.- Tácticas pedagógicas en la construcción del conocimiento.....	59
Categoría II.- Conducta de los alumnos.....	60
Categoría III.- Desarrollo de habilidades de pensamiento.....	60
CAPÍTULO 4	
RESULTADOS.....	62
4.1 Categoría I.- Tácticas pedagógicas en la construcción del conocimiento .	62
4.1.1 Ayudas docentes en la intervención.....	62
4.1.1.1 Ayudas pedagógicas en la construcción del conocimiento.....	63
4.1.1.1.1 Ayudas para permitir a los alumnos establecer encuadres en relación a las metas y contenidos de aprendizaje de estrategias.....	64
Objetivos e instrucciones.....	64
4.1.1.1.2 En las ayudas para la construcción del aprendizaje de estrategias que tengan significado para el alumno.....	66
4.1.1.1.2.1 Organización y clasificación de la información.....	66
4.1.1.1.2.2 Uso de las preguntas.....	67
4.1.1.1.2.3 Uso de ejemplos.....	69
4.1.1.1.2.4 Dar pistas.....	70
4.1.1.1.2.5 Intencionar uso de material didáctico.....	73
4.1.1.1.3 Ayudas para retroalimentar el proceso de aprendizaje, autoevaluación.....	74
4.1.1.1.3.1 Buscar retroalimentación y respuestas.....	74
4.1.1.1.3.2 Compartir los parámetros de evaluación.....	75
4.1.1.1.3.3 Verificación del trabajo.....	76
4.2 Categoría II.- Monitorear la conducta de los alumnos.....	77
4.2.1 Cumplimiento de la tarea.....	78

4.2.2 Dar indicaciones.....	79
4.2.3 Validación de respuestas.....	80
4.3 Categoría III - Logros en términos de aprendizaje.....	81
4.3.1 Desarrollo de habilidades de pensamiento.....	81
4.3.1.1 Habilidades de pensamiento básicas.....	82
4.3.1.1.1 Comparación.....	83
4.3.1.1.2. Clasificación.....	84
4.3.1.1.3 Inducción.....	85
4.3.1.1.4 Deducción.....	86
4.3.1.1.5 Análisis de errores.....	88
4.3.1.1.6 Construcción de fundamentos.....	89
4.3.1.1.7 Abstracción.....	89
4.3.1.1.8 Análisis de perspectivas.....	90
4.3.1.2 Las habilidades de pensamiento superiores.....	91
4.3.1.2.1 La toma de decisiones.....	92
4.3.1.2.2 Pensar de manera reflexiva y crítica.....	92
4.3.1.2.3 El formar juicios.....	92
4.3.2 Habilidades de intervención.....	94
4.3.2.1 La práctica guiada.....	95
4.3.2.2 La práctica independiente.....	96
4.3.2.3 Habilidades de interacción.....	98
4.3.2.3.1 Diálogo entre pares y el docente.....	99
4.3.2.3.2 Cohesión e integración grupal.....	99
4.3.2.3.3 Disposición para participar.....	100
4.4 ¿Como se resolvieron los sesgos durante la investigación?.....	101
CAPÍTULO 5:	
PROPUESTAS PARA LA TRANSFORMACIÓN.....	103
CONCLUSIONES.....	106

Generales.....	106
Sobre el trabajo de investigación.....	107
Bibliografía.....	109
Anexos.....	115
Anexo A: Nombre de los alumnos	
Anexo B: Observaciones realizadas en el aula	
Anexo C: Preguntas de la entrevista	
Anexo D: Listas de cotejo	
Anexo E: Escenario (aula de clases)	
Anexo F: Observación de la docente investigadora	
Anexo G: Observación de la docente externa	
Anexo H: Respuestas a la entrevista realizada	
Anexo I: Matriz de coherencia conceptual metodológica	
Anexo J: Práctica docente durante la investigación	



INTRODUCCIÓN

En el capítulo 1, se habla del objeto de estudio, sobre la problematización que existe con esta materia de matemáticas en la vida diaria de cualquier escuela, y de lo que se vive en las aulas de la Universidad Guadalajara Lamar, por lo que se hace mención de dos artículos que se encontraron con un enfoque similar en la metodología y en parte con la intención de la investigación que se realizó en la Universidad Guadalajara Lamar con el grupo de 2^oC del ciclo escolar 2008-A.

En el capítulo 2, se menciona que la enseñanza de las matemáticas ha sido un problema desde los tiempos remotos, ya lo señalan diversos autores y personajes de la Grecia antigua. El conocimiento matemático es considerado de una gran complejidad, por ello su enseñanza debe ser cuidadosa y ordenada es por eso que las estrategias de corte pedagógico-didáctico pueden ayudar a su mejor entendimiento y por ende a su incorporación al cuerpo de conocimientos que los alumnos hoy en día requieren para la aplicación en la resolución de problemas en su vida diaria y profesional.

En este capítulo 3, se reporta el proceso metodológico que ayudó a construir esta investigación cómo nos apoyó la microetnografía, la observación que se realizó dentro del aula. En ese mismo apartado se incluyen aspectos importantes de la investigación que guiaron para poder realizarla, como la realización del trabajo de campo que nos fue dando la pauta para ir identificando las estrategias que algunos de los alumnos van aplicando y otros las van aprendiendo y asimilando, por mencionar algo de lo que fue surgiendo en este proceso, son las pistas que ellos se piden, los apoyos, al ver el planteamiento de sus compañeros, el poder resolver varios ejemplos por ellos

planteamiento de sus compañeros, el poder resolver varios ejemplos por ellos mismos, el cómo les va dando la confianza y la seguridad que algunos de ellos requieren para continuar con la resolución de los problemas que se les van presentando en el transcurso del semestre.

Uno de los escenarios en donde se pone en práctica este conocimiento es en el ámbito laboral, en particular el que se refiere a los estudiosos de la medicina, ya que es en la atención de pacientes, en donde se hace uso de las matemáticas para lograr establecer un diagnóstico certero y el poder otorgar una dosificación adecuada de medicamentos para tratar una enfermedad.

Se trataron también los aspectos teóricos que fundamentan la investigación que se realizó, tomando como apoyo a determinados autores que ya han realizado investigación de corte etnográfico y sus aportes son valiosos en este trabajo. El apoyo que da Vygotsky con la aplicación de la zona de desarrollo próximo, es trascendente en la realización de esta investigación, ya que apoyó a la realización del trabajo de campo, a determinar algunas estrategias que utilizan los alumnos en proceso de aprendizaje y aplicación de las matemáticas.

La recuperación por escrito y reapertura del proceso para el seguimiento de la intervención, tomando como base la observación directa, la entrevista y los cuadernos de trabajo de los alumnos en donde se realizó la investigación, indican los resultados obtenidos en este proceso, que se mencionan en el capítulo 4, es por eso que desde esta óptica se pretende identificar las estrategias que los alumnos desarrollaron en el aula y ponen en práctica para incorporar el conocimiento matemático a su formación profesional, siendo alumnos de segundo semestre de la carrera de medicina de la Universidad Guadalajara Lamar donde se llevó a cabo el presente trabajo.

Cuando se decide hacer una transformación en un proceso educativo de una institución, se escriben las propuestas de mejora que se mencionan en el capítulo 5, tomando como referencia los resultados obtenidos de la investigación.

CAPITULO 1

DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Antecedentes

"En México y en América Latina, un grupo significativo de trabajos está representado por los ensayos, las reflexiones y las propuestas de investigación presentadas tanto en eventos académicos como en artículos de revistas de difusión científica" (Loyo, 1996: 275), así mismo en otro tipo de revistas especializadas, los trabajos realizados por autores reconocidos en educación o también en tesis realizadas por académicos interesados en una propuesta de mejora en el área de matemáticas. La mayoría de ellas se enfocó a la educación superior y pocas investigaciones se realizan a nivel básico, la mayoría hacen aportaciones interesantes en el terreno de las matemáticas, además las que se encontraron no profundizan en el tema de estrategias que utilizan los alumnos para aprender o enseñar matemáticas.

En este trabajo se tomaron referencias de trabajos de investigación que cuentan con una metodología definida y aporten resultados confiables, no obstante, existen una gran diversidad de trabajos de tipo empírico que pueden apoyar con alguna de las propuestas, muchos de ellos son ponencias que logran ser publicadas como artículos en algunas revistas y no necesariamente de carácter científico.

Con base en esto,

"se analizaron las políticas gubernamentales que involucran a la educación superior, la producción y el empleo (Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994), donde se involucran (los Programas Nacionales de Modernización Educativa por

mencionar alguno) y se hizo una revisión general de la matrícula en educación superior y sus planes de estudio, y con base en ello se concluyó, que hay una excesiva matrícula en el subsistema universitario en relación al tecnológico y que es insuficiente la vinculación de los programas de las instituciones de enseñanza superior con las áreas de estratégicas para el desarrollo del país' (Loyo, 1996: 276).

En este sentido la educación debe tener planes y programas, de que cada día consideren el mercado de trabajo en cuanto a necesidades o competencias, sin que esto signifique que el mercado mandará sobre la currícula de las instituciones, además se observa una desarticulación entre el bachillerato general, bachillerato técnico y la licenciatura. Se hace esta mención, por que todo se quiere solucionar en el nivel superior, y dejando de lado toda la base del sistema educativo que es el nivel básico, aunque no se puede negar que ya se está trabajando en ello, pero sin llegar a los resultados que se esperan en el apoyo que estas investigaciones deben de dar, tanto a los alumnos como a los maestros.

Se sabe que la parte más rica del estado del conocimiento la arrojan las investigaciones y la sistematización de experiencias, debido a que tienen un sustento metodológico que hace más confiable sus resultados y dan pistas para otras investigaciones. Es bien conocido por todos que el fracaso escolar existe en esta área y que todavía no se ha podido resolver satisfactoriamente, pero si se han dado pasos firmes para ir logrando esta meta, uno de los trabajos que abonan al estado del arte, es un estudio de la diversidad de interpretaciones de la norma matemática en un aula multicultural. "En éste trabajo se parte del supuesto de que tanto el conocimiento como los fenómenos de aprendizaje sólo pueden entenderse si quedan contextualizados en la realidad social que los produce" (Planas, 2001:135 - 136), con esto se expresa que el alumno requiere, que toda la información que adquiera debe de ser

llevada a la realidad para su aplicación y así le pueda dar los beneficios que él espera, en el intento de definir qué parte de esta realidad social resulta inicialmente más significativa para comprender las dificultades de los alumnos. Se considera que: "las normas están en la base misma de los procesos de comunicación matemática en el aula y forman parte de lo que genéricamente llamamos gestión de aula" (Planas; 2001: 136), de aquí que el alumno debe de adquirir esta información y entenderla dentro del salón de clases, para que después él pueda aplicarla en cualquier situación y momento de su vida laboral o cotidiana.

Se sabe que "el aula de matemáticas es una microcultura que genera algunos de los elementos propios de toda cultura, entre ellos las normas de actuación y las sociales" (Planas; 2001: 136), estas normas están definidas dentro del aula de clases tanto por el maestro como por los alumnos con la intención de reducir la gran cantidad de significados que se puedan generar durante la práctica matemática, "estos significados se irán dando durante el transcurso del ciclo escolar y el maestro irá definiendo estos significados matemáticos que se generan para evitar conflictos de interpretación y que repercutan en el aprendizaje del alumno" (Planas; 2001: 137), ya que es aquí donde se generarán las estrategias que los alumnos aplicarán durante curso y compartirán con sus compañeros de clase.

La forma de abordar el autor esta investigación es con "ésta metodología de naturaleza cualitativa microetnográfica, no sólo en relación con el tipo de informaciones que se consideran como datos, sino también en el aspecto conceptual, es decir, de planteamiento del tema, en la naturaleza de los objetivos que pretendemos conseguir y, finalmente, en el aspecto metodológico del tipo de análisis de datos elaborado" (Planas; 2001: 138), y ésta metodología es lo que se utilizó en la presente investigación.

"En la fase exploratoria de la investigación, y habiéndose detectado algunas de las limitaciones del contexto, el equipo observa la gran dificultad de recoger datos en el aula" (Planas; 2001: 138), en este punto, "la autora asume el doble papel de profesora e investigadora llevando a cabo la actuación didáctica en el aula con la intención de obtener mayor información, así como una percepción más directa de las variables que están en juego" (Planas; 2001: 138), misma situación que asumió quien escribe este documento.

Se llega a "identificar diferentes normas sociales, matemáticas y sociomatemáticas, presentes en el aula de matemáticas. Asimismo, dentro de cada norma hemos detectado interpretaciones significativamente diferentes" (Planas; 2001: 146), lo que ocurre en el aula de clases donde se realizó la investigación, ya que se tienen alumnos de diferentes estados del país, lo que genera culturas diferentes y también diferentes estrategias para resolver un mismo problema matemático. Sin duda, el hecho de haber elegido un determinado programa de actuación didáctica en el aula condiciona en gran medida la aparición de unas normas y no otras.

Se puede decir, en primer lugar, que se quiere resaltar algunas limitaciones asociadas al contexto social del estudio. A este respecto, "las dificultades manifestadas por los alumnos en la comprensión lingüística del enunciado del problema son un aspecto de especial importancia en la investigación; éste hecho interfiere en los procesos de resolución de algunos alumnos y resulta complejo el control de su influencia en determinadas categorías matemáticas" (Planas; 2001: 147), éste es uno de los grandes problemas que se tienen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, y es la interpretación del enunciado que hace que el alumno pueda o no resolver el problema.

Otro trabajo con cierta similitud a la investigación que se realizó es, "Estrategia para el desarrollo autónomo de habilidades lógico matemáticas mediante actividades colaborativas en línea", realizado por Carabali, en el 2007. Él dice que es muy interesante hablar, escribir y hacer matemáticas por eso es que "la matemática a través de los años ha dado de que hablar en todas las latitudes, contextos, sociedades y civilizaciones en donde por naturaleza irrumpe y deja huella a su paso, gracias al aporte que ésta área del saber ofrece mediante sus reglas, artificios y desarrollo de mecanismos para llegar a la solución de un sin número de problemas, la sociedad moderna ve en ella una herramienta indispensable para el desarrollo sostenido de las posibilidades de mejora y crecimiento constante de un país por parte de todos sus habitantes" (Carabali, 2007: 2), y esto es algo de lo que se pretende lograr en la Universidad Guadalajara Lamar.

El talento hacia las matemáticas en muchos se encuentra innato y en otros se ha de desarrollar, por lo que se hace necesario explorar las distintas causas y consecuencias de éstas diferencias, así como la manera de aprovechar las ventajas que pueda ofrecer, a fin de llevar a un mayor número de personas la comprensión de las matemáticas.

Por otro lado, el enfoque pedagógico en el cuál se fundamentó esta propuesta fue "el del Constructivismo, incorporando el aprendizaje colaborativo en línea como estrategia de consolidación de saberes y la combinación de los fundamentos del Diseño hacia Atrás con los de la Enseñanza para la Comprensión, para cumplir estructuralmente con los lineamientos académicos del Programa de los Años Intermedios (PAI) que se aplica en los niveles de básica III en el instituto ya mencionado. La propuesta se desarrolló en la plataforma tecnológica Moodle diseñada para uso de desarrollo de cursos e-



learning, la cuál está respaldada por más de 300 instituciones educativa que la utilizan como apoyo a su metodología de enseñanza" (Carabali; 2007: 2).

"En el marco de la complejidad del estudio donde se encuentran distintos eventos que ameritan recibir un trato específico sin dejar de estar contextualizado con los demás, se recurre a la metodología cualitativa como vínculo para la validación de los instrumentos y su confiabilidad así como también para la interpretación de los datos" (Carabali; 2007: 3). Éste proceso se conoce como Triangulación metodológica, el cual es definido por Morse donde define a ésta metodología como el uso de al menos dos métodos, usualmente cualitativo y cuantitativo para guiar una misma investigación. Así, cuando un método en particular se hace insuficiente para dar respuesta o atender lo planteado por el investigador, se recurre a la triangulación para asegurar que se tomará una aproximación más comprensiva en la solución del problema de investigación.

De las distintas metodologías existentes, el método específico cualitativo que se consideró por el investigador como más apropiado para la investigación es la microetnografía. Malinowski dice que: la Etnografía es aquella rama de la antropología que estudia descriptivamente las culturas, así, etimológicamente hablando, el término etnografía significa la descripción (*grafía*) del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas (*ethnos*).

Con la investigación realizada se llegó a que, a la población a la que se le aplicó fue de 70 personas. "Las encuestas a lo largo de la investigación terminaron en entrevistas debido al interés de los participantes en el estudio así como de ir comentando en la mayoría de los casos sus criterios y visión a cada sección de la encuesta conjuntamente con sus experiencias y expectativas de las matemáticas y su comprensión" (Carabali; 2007: 6). Posturas, gestos, y distintas manifestaciones fueron parte de los resultados que dejó el encuentro

con el instrumento y que sin lugar a dudas un gráfico y datos nos pueden reflejar de forma completa.

Es por eso que éste trabajo de investigación se encaminó a tratar de determinar cuales son las estrategias que utilizan los alumnos en el aula de clases para aprender matemáticas y que ellas puedan ser utilizadas por otros alumnos de la clase y sobre todos que las aprendan y las puedan trabajar, para que a partir de estos resultados, se puedan seguir aplicando en los cursos posteriores.

En el terreno de las matemáticas toda investigación abona a la solución de las múltiples dificultades que en ella se presentan, es por ello que se realizó esta investigación, ya que cuando se trabaja con números surgen preguntas como: ¿Por qué a pesar de tanta investigación se sigue teniendo resultados negativos en ésta unidad de aprendizaje?

Los procesos de enseñanza-aprendizaje encierran grandes complejidades, como de ésta misma manera tantas preguntas y tan diferentes respuestas. En éste sentido se podría continuar con las siguientes preguntas ¿por qué siempre le cuesta trabajo al alumno aprender matemáticas?, ¿somos nosotros los docentes los que no explicamos de manera entendible para ellos?

Algunas de estas preguntas son frecuentes en la práctica diaria como docentes de ésta unidad de aprendizaje, y la intención es tratar de conocer ésta problemática y darle una posible solución con la investigación que se realizó en la Universidad Guadalajara Lamar en el grupo de 2° C de la carrera de medicina en la materia de biomatemáticas, en el ciclo escolar 2008 - A.

No siempre se piensa que en el aula de clases se solucionan todos las dudas, todos los problemas y todas las preguntas, que se le presentan a los alumnos, se resuelven algunas dudas y se aplican los diferentes procedimientos o

métodos que existen para el tema que se está tratando, pero al mismo tiempo los alumnos aplican el método que dominan los alumnos más avanzados, pero los demás alumnos aun no han podido resolverlo y en gran parte pueden seguir existiendo dudas entre ellos, dependiendo de los contenidos temáticos de la unidad de aprendizaje que se está viendo, es por eso que no siempre se llega al resultado que el maestro espera, porque el ritmo de aprendizaje es desigual, además las estrategias que algunos de ellos tienen son desiguales y si el docente no considera esto, el problema del aprendizaje se agudizará más.

Para el caso del aprendizaje de las matemáticas dentro de la carrera de Medicina, pudiera decirse que la importancia se centra más en aspectos de la salud y no tanto en el aspecto cuantitativo, situación que puede resultar no tan cierta; ya que existen una gran cantidad de áreas donde el conocimiento de este tipo tiene gran relevancia. En epidemiología, por ejemplo, el uso de indicadores estadísticos es fundamental, en toxicología o farmacología el uso de fórmulas determinará por mencionar un caso una buena dosificación para su paciente. En fin, el punto entonces puede decirse no es solamente señalar su importancia como una unidad de aprendizaje, sino trabajar en el aspecto de ¿cómo se percibe a esta unidad de aprendizaje por parte de los alumnos, de cómo la estudian, cuando lo hacen y cuando no, y por qué no la estudian?

Para el docente, existe el reto diario de qué tanto aprenden los alumnos, realmente aprenden en el aula de clases, comprenden la forma en cómo se les explicó, que tan real es: ¿el yo explico, ellos aprenden? ¿Se lleva a cabo? Es por eso que es importante, aceptar que los docentes no somos lo suficientemente explícitos para todos nuestros alumnos, que el apoyo entre pares es importante y trascendente en el aprendizaje de estos alumnos que no entienden del todo lo que el docente explica.

Por otro lado, la educación que se está viviendo nos pide a los docentes que acompañemos a los alumnos de manera muy cercana en el proceso de su aprendizaje, pero lo importante es que se apropien de éste aprendizaje y lo puedan dominar para la aplicación en su vida profesional.

1.2. Pregunta central de la investigación

Para acotar un poco el problema nos interesa saber cómo a pesar incluso del mismo docente el alumno aprende, esto es: cuales hechos se pueden considerar trascendentes dentro del aula de clases en el proceso de la enseñanza de las matemáticas para una mejor comprensión.

- ¿Qué estrategias de aprendizaje implementan los alumnos en la unidad de aprendizaje de biomatemáticas de la carrera de medicina de la Universidad Guadalajara Lamar?

1.3. Objetivo general

Identificar las estrategias de aprendizaje en los alumnos, en la unidad de aprendizaje de biomatemáticas en la Universidad Guadalajara Lamar.

1.4. Objetivos particulares

Identificar que tanta ayuda proporcionan las estrategias que utilizan los alumnos.

Observar si estas estrategias modifican el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos.

Mostrar cómo las estrategias de los alumnos pueden convertirse en estrategias de enseñanza docente.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO DEL OBJETO DE ESTUDIO

2.1 Supuestos filosóficos

“Descubrir los misterios del mundo que le rodea es una excitante aventura a la que la humanidad se ha entregado desde que empezó a existir” (Moreno; 2004. 7). Buscando siempre los mejores caminos para lograrlo.

Para el estudio sobre la problemática de las matemáticas es necesario revisar la literatura que al respecto se ha producido. Por ejemplo en “la Conferencia de Jomtien, Tailandia, en el año de 1990, se estableció que la enseñanza de las matemáticas ocupará un lugar relevante en la educación básica de las personas, ésta situación en los hechos ya se cumplía, al considerarse como aquella asignatura que desarrolla conocimientos básicos dentro de lo básico” (Torres; 2005: 179) pero no sólo basta con considerarla importante sino también darle seguimiento¹ y esto es un poco lo que se pretende con esta investigación.

¹Cabe recordar que la concepción sobre evaluación desde “a mediados del siglo XX nace el planteamiento de la evaluación educativa como proceso, al respecto Tyler mencionaba que la evaluación es, esencialmente para determinar hasta que punto se han conseguido los objetivos educativos. A partir de esa época se empieza a orientar la evaluación como el mecanismo que provoca una mejora continua del curriculum y de sus resultados” (Acebal, 2002: 1) a partir de ahí diversos han sido los enfoques para estudiar el aprendizaje como ejemplo se han analizado cuestiones como revisar “tres cuestiones importantes, estas son, su supuesto básico de evaluación de la capacidad de aprendizaje, las diferentes alternativas para llevar a cabo la medida del cambio que implica su aplicación y los estudios de validez desarrollados. La metodología general de evaluación del potencial de aprendizaje es similar al procedimiento planteado por Vygotski para evaluar la «Zona de Desarrollo Próximo» pero modificado por los diversos autores que trabajan en este campo.” (Catero; 2004: 217)

"No resulta novedoso hablar de la dificultad que existe actualmente en la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles educativos, incluso en aquellos en que cabría suponer que el alumnado más preparado, motivado y predisposto al aprendizaje como son el bachillerato y la Universidad. Todos los profesionales de la enseñanza de ésta unidad de aprendizaje somos conscientes de que esta hipótesis de partida no es cierta en un porcentaje muy elevado de alumnos" (Ruiz; 2005: 2), sin embargo, en el área de la licenciatura se pueden encontrar algunos elementos que contribuyen a mejorar las condiciones del aprendizaje en los niveles que le anteceden a ésta. "Es bien conocido que el éxito del aprendizaje depende en gran medida de los conocimientos y habilidades previas que poseen los alumnos, así como también del nivel de desarrollo psíquico alcanzado por éste en el transcurso de la enseñanza precedente" (Arteaga; 2003: 91), por lo anterior habría que señalar, que entonces también los diagnósticos² sobre las habilidades y conocimientos de éstos ayudaría tener mas información acerca de cuál es el nivel con el que éstos llegan y poder iniciar procesos de remediación al respecto antes de iniciar un curso.

Otra de las cosas que llaman la atención es que todos estos problemas que el alumno va adquiriendo durante su trayecto formativo se van consolidando en costumbres e inercias que hay que corregir y muchas de las veces no resulta

² En el momento en que el profesor decida determinar el estado actual, es decir, la preparación de sus alumnos para el estudio de un determinado contenido matemático, es importante que este realice las siguientes reflexiones: ¿Qué voy a diagnosticar? (objetivos); ¿con que voy a diagnosticar? (tareas o preguntas), y finalmente ¿Cómo voy a diagnosticar? (método) (Arteaga, 2003. 91)

fácil hacerlo para ello "debemos de romper la costumbre que tienen la mayoría de los alumnos en trabajar las matemáticas de forma mecánica y sin razonar ya que ésta conducta hace que se presente una resistencia casi siempre inconsciente a adoptar nuevas formas de aprendizaje." (Ruiz; 2005: 2), pero lo más contradictorio en todo esto es que tenemos sociedades cada vez, con más necesidades de modernizarse y esto implica un esfuerzo por mantener concordancia con la ciencia y las matemáticas y sin embargo cada día las nuevas generaciones siguen manteniendo una fuerte distancia con estas dos aristas, "las matemáticas se presentan como uno de los conocimientos imprescindibles en las sociedades modernas con un desarrollo tecnológico sin precedentes y, por otra, la realidad pone de manifiesto que se trata de uno de los conocimientos más inaccesibles para muchos escolares." (Carbonero; 2006: 348). "Por otra parte, se ha mostrado que relativamente pocos sujetos acaban por modificar significativamente sus concepciones, a pesar de los esfuerzos y de la competencia de los docentes. Para una gran mayoría de aprendices producen desempeños inciertos, poco convincentes o aun incoherentes, según los contextos donde utilizan los conocimientos adquiridos" (Castorina; 1994: 1), es por esto que los docentes deben de ver como trabajan sus alumnos, conocer sus debilidades con respecto al dominio y aprendizaje de las matemáticas y al mismo tiempo hacer que los conocimientos que tienen los empiecen a relacionar para tratar de romper esa barrera que tienen, lo importante es que los alumnos vayan dando ese paso, no importando cuantos sean los que lo logren, aquí se debe de observar como esos pocos alumnos van logrando esa modificación y tratar de que los demás se involucren de esa manera.

Se debe de tener en cuenta que los alumnos toman sus propias relaciones o concepciones para interpretar una situación y de esta manera alternarla a la actividad que están resolviendo en ese momento, es decir cada uno va

formando sus propios esquemas de interpretación y aprendizaje, los cuales nos pueden servir de apoyo para otros de sus compañeros. Es por esto que los docentes deben darse cuenta y aceptar que los alumnos de hoy en día tienen carencias para poder aplicar desde los conocimientos básicos en su vida académica y cotidiana y ya no digamos de relacionarlos con su carrera profesional, es por eso que³ de acuerdo a esto es vital el trabajo realizado y desarrollado por el alumno en el aula, ya sea de manera individual, el trabajar en equipos así como grupal para poder observar como trabaja y saber cuales son sus aciertos y sus desaciertos al tratar de resolver un problema matemático y de esta manera poder plantear estrategias que le ayuden a solucionar su problema, pero estas estrategias se plantean de manera conjunta, es decir docente-alumno o alumno-docente y no darle todo digerido al alumno, se trata de que él vaya desarrollando habilidades que él creía no tener.

Desde la antigüedad se tiene éste problema generalizado, aunque Platón no compartía esta idea y "puede considerarse que las paradojas del aprendizaje tienen su origen en el pensamiento griego, en el Menón de Platón y debido a los sofistas, quienes se oponían al aprendizaje de los individuos por sí mismos, y lo hacían depender por entero de la instrucción. Los sofistas, que reducía el aprendizaje a la instrucción, no fue compartida por Platón, quien sostuvo, por el contrario, que el conocimiento previo o presupuesto estaba a disposición del aprendiz en forma innata, y que el aprendizaje debía recuperarlo" (Castorina; 1994: 8), es muy importante que el alumno desarrolle habilidades y estrategias, es verdad que requiere de una

³ "la enseñanza y el aprendizaje de estrategias constituyen un componente esencial para crear el entorno ideal del desarrollo matemático para que de esta forma los alumnos se vean como responsables de su aprendizaje y constructores de su propio conocimiento, para que esto se de, es importante que estas estrategias de los procesos de pensamiento y aprendizaje estén presentes en las actividades que se realizan en el aula, ya que de esta forma los alumnos descubren su forma de aprender, con esto podemos decir que no solo se debe enseñar el contenido, sino también las herramientas necesarias para aprender esos contenidos y por qué no decirlo y otros también" (Carbonero, 2005: 349)

inducción, pero también es verdad que necesita aplicar sus conocimientos ya adquiridos en los conocimientos nuevos y que de ésta manera él vaya adquiriendo confianza en lo que hace, pero sobre todo en aplicar lo que ya sabe. Es muy importante para los docentes, que el conocimiento adquirido por los alumnos sea significativo para ellos, ya que de ésta manera se involucran con mayor facilidad en el trabajo que tienen que realizar y le encuentran utilidad y de manera hasta consciente o inconsciente utilizan los conocimientos previos en lo que están realizando, "sin duda, Coll también otorga un lugar relevante a la teoría de Ausubel en la convergencia mencionada, porque el aprendizaje significativo implica la actividad de los bloques de conocimiento previo, los sistemas conceptuales, mediante los cuales se construyen significados por asimilación o integración de un nuevo material de aprendizaje" (Castorina; 1994: 17), y de esta manera los alumnos van cerrando círculos y su conocimiento no se queda en la duda, sino en la certeza.

De igual forma, la educación matemática permite el enriquecimiento cultural, ya que ayuda en la comprensión de otras disciplinas para las cuales las matemáticas constituyen un instrumento indispensable, dado que el desarrollo tecnológico, industrial y social actual exige la aplicación cotidiana de habilidades matemáticas. Cuando el alumno aprende a realizar sus comprobaciones en cualquier problema matemático que realiza le da la visión para poder relacionar las matemáticas con otras ciencias y sobre todo la facilidad con que lo hace, le da la seguridad y confianza para hacer estos cruces con unidades de aprendizaje, en las que él no había contemplado que se requerían las matemáticas como es el caso de la Carrera de Medicina donde nosotros estamos llevando acabo nuestra investigación.

También podríamos decir que estamos rompiendo de alguna manera con la forma tradicional de la enseñanza de las matemáticas donde se hace de manera mecánica sin razonamiento alguno.

2.2 Supuestos epistemológicos

Que conocimientos se tienen de las estrategias de aprendizaje que los alumnos generan en el aula de clases.

En el plano metodológico, la inversión epistemológica que lo cualitativo implica considerar la teoría y los procesos esenciales asociados a su desarrollo: entre ellos los del sujeto que produce el conocimiento como el escenario esencial dentro del cuál van a producir los datos y a definir el sentido general de estos.

La teoría define los marcos en los que la interpretación adquiere un sentido general en el proceso de producción del conocimiento, por tanto la producción de indicadores a nivel empírico no constituye un proceso posible de estandarizar en categorías susceptibles de atribuir valor a manifestaciones parciales del sujeto, estandarizadas por su sentido para la interpretación.

Desde la perspectiva cualitativa, la epistemología define la interpretación como un proceso regresivo, dentro del cual la aparición de nuevos indicadores no es el resultado directo de los datos producidos, sino la incorporación de éstos en un sistema cada vez más complejo de interpretar dentro de los cuales definen su propio sentido.

El constructivismo, con una epistemología creativa de la realidad, caracterizada por la intersubjetividad del conocimiento y un proceso de enseñanza y aprendizaje dirigido a la construcción de saberes individuales y

contextualizados, orientados hacia la formación integral y, por lo tanto, una evaluación educativa más centrada en los procesos que en los productos" (Villamizar; 2005: 543). De aquí que resulte importante la lectura y comprensión del enunciado del problema a resolver, que los alumnos vayan generando esa construcción de conocimientos, les genere un significado y lo puedan aplicar en el momento que tengan que plantear y resolver otros problemas matemáticos. Ésta parte debe de considerarse para que el alumno logre mejores estrategias para todo lo adquirido, aprendido y asimilado por él.

El proceso de formación implica al hombre en la relación teoría y práctica. "La formación es cómo diría Hegel el ascenso a lo general, para lograrlo, se abandona a lo inmediato y se capturan las mediaciones. Entre lo mediato y lo inmediato el hombre se forma y dicha formación es, al mismo tiempo, práctica y teoría" (Pérez; 2005: 474).

Es por eso que "la enseñanza no debe presentarse mostrando una determinada interpretación, sino como un escenario para que el alumno ejerza el principio de autonomía y capte lo real desde su capacidad crítica". (Pérez; 2005. 475). La enseñanza debe propiciar herramientas de aprendizaje, modos de pensar la realidad para aprenderla y analizarla. Así, a través de la enseñanza, se deben superar esquemas perceptivos y las estrategias se deberán orientar a registrar como el alumno superará su estado actual de conocimiento.

2.3 Supuestos psicológicos

Efectos de estimulación y frustración con el método que se utiliza. Que conducta generen las estrategias que se desarrollan en el aula de clases

La determinación del nivel de preparación y desarrollo de los alumnos, antes de planificar el proceso de instrucción (proceso de enseñanza-aprendizaje), ha cobrado especial interés como un elemento imprescindible para dirigir el proceso de asimilación del contenido conocimientos y habilidades por parte de los alumnos.

"Es bien conocido que el éxito del aprendizaje depende en gran medida de los conocimientos y habilidades previos que poseen los alumnos, así como también del nivel de desarrollo psíquico alcanzado por éste en el transcurso de la enseñanza precedente" (García, 2005: 167), por lo cual se generan efectos de estimulación para aquellos alumnos que tienen razonamiento lógico-matemático y pueden aportar apoyo a sus compañeros de clase y a su vez ellos pueden generar nuevas estrategias tanto para ellos como para sus compañeros y para el propio docente, en cambio también existe la otra parte de frustración por otros alumnos los cuales no pueden dominar el método que les indica el docente, no recuerdan algún método para resolverlo como otros de sus compañeros y les empieza a generar un conflicto a algunos de ellos y es ahí donde intervienen las estrategias que utilizan sus compañeros que tienen mejor dominio de la unidad de aprendizaje, y se empiezan a generar las interacciones entre ellos y en ocasiones se atreven a preguntarle al docente.

Desde la psicología del aprendizaje "la idea de un enfoque constructivista en el aprendizaje y en el currículum ha entrado con fuerza en América Latina, ésta viene dada de la reforma curricular de España (Ministerio de Educación, 1989) y los trabajos de César Coll además de las ideas de Piaget" (Coll, 1985: 52). Donde nos hablan de "que el individuo es una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción de sus disposiciones internas y su medio ambiente y su conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción que hace la persona misma", (Chadwick, 1998: 1) de aquí que el

conocimiento es individual y único para cada alumno debido a que él hace sus relaciones tanto internas como externas para lograr un aprendizaje o conocimiento con la información que se le da, es por eso que los docentes de ésta unidad de aprendizaje le deben de dar al alumno diferentes métodos para que él decida cual es el que se le facilita en el proceso de su aprendizaje.

Así, lo más importante de la acción como docente, es la coordinación con el resto de los demás docentes de la unidad de aprendizaje, para hacer una selección significativa de los contenidos, para que de esta manera se de el profesionista que se quiere formar, ya que el alumno "es el principal constructor de su aprendizaje y por lo tanto es también responsable de su motivación y que cursar una unidad de aprendizaje no es sólo escuchar al profesor, hacer unas cuantas anotaciones y pasar un examen, sino que se involucran muchas partes para lograr el aprendizaje significativo, que van desde el cambio de actitud hasta la de implementar sus propias estrategias" (Chadwick, 1998: 2). Independientemente de que el alumno es quien realiza tanto cambios en su actividad estudiantil, los docentes también deben de darle el apoyo, con herramientas, tácticas, métodos y procedimientos para que el pueda lograrlo y que él decida que le sirve y como lo aplica con los conocimientos previos que él tiene.

También se deben de tomar en cuenta que "las emociones intervienen en el aprendizaje de manera significativa ya sea facilitando u obstaculizando" (Larios; 2005: 185) el proceso de aprendizaje de los alumnos, se está consciente de que éste tema de las emociones genera otra investigación que no es la que se pretende en este proyecto, pero que se debe de mencionar ya que intervienen en el proceso de aprendizaje del alumno.

Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)

En el proceso de desarrollo es fundamental el concepto de Vygotsky "Zona de Desarrollo Próximo", que se define como "la distancia o el espacio entre lo que alguien sabe hacer sólo y lo que puede hacer con ayuda de un adulto o un experto" (Escalaño; 1992: 85).

Los procesos transitorios que tienen lugar en la ZDP tienen tres características importantes:

- "Implican la interacción de unos participantes de desigual experiencia o conocimientos.
- Durante el proceso de interacción, el sujeto interioriza una versión transformada de ésta.
- El resultado de las transiciones que tienen lugar en la ZDP del estudiante es su capacidad para actuar y pensar de forma independiente" (García; 1998: 116).

Los procesos transitorios ocurren durante las actividades sociales colectivas, lo fundamental es que el desarrollo se produce durante las actividades sociales, lo que importa no es la maduración ni la experiencia o la destreza anterior del alumno, sino el contexto cultural y social concreto en el que se integra su vida. El potencial de aprendizaje del alumno puede valorarse a través de la denominada zona de desarrollo próximo (ZDP), ya que permite ubicar el papel del docente y la naturaleza interpersonal del aprendizaje. La ZDP posee "un límite inferior dado por el nivel de ejecución que logra el alumno trabajando de forma independiente o sin ayuda y un límite superior, al que el alumno puede acceder con ayuda de un alguien más capacitado" (Escalaño; 1992: 85). Vygotsky caracteriza la ZDP como "la diferencia entre el nivel evolutivo real según lo determina una resolución independiente de problemas y su desarrollo

potencial determinado mediante la resolución de problemas con guía adulta o en colaboración con pares más capaces" (Vygotsky; 1978: 86).

"Tanto la Ley General del Desarrollo Cultural como la ZDP revelan el papel constructivo que Vygotsky le asigna a la interacción social en el progreso intelectual de una persona" (Escoriza; 1998: 118). En lo que concierne al desarrollo macro genético, "todas las funciones psicológicas superiores se manifiestan primeramente en intercambios interindividuales, sólo más tarde son interiorizadas y pasan a formar parte del repertorio individual del sujeto" (Escoriza; 1998: 118), esto se logra generando una correspondencia entre las estructuras y funcionamientos psicológicos en el proceso de aprendizaje y de la enseñanza. En lo que concierne al aquí y ahora del microdesarrollo, el progreso del desempeño del alumno durante la interacción con un adulto o con par que tenga mayor dominio y conocimiento, revela su capacidad para ir más allá de lo que puede hacer solo.

El concepto de la ZDP llevó a Vygotsky a trazar una distinción entre las actividades autónomas del sujeto y sus capacidades potenciales de desarrollo. De éste modo orienta nuestra atención hacia las dificultades que enfrenta el psicólogo cuando trata de evaluar una conducta. ¿Tiene que basar sus evaluaciones en la actividad autónoma del sujeto, con el riesgo de subestimar su competencia, o más bien en su potencial evolutivo en contextos interactivos?, para ilustrar esta cuestión, "Vygotsky señala que dos niños de siete años con conductas autónomas equivalentes pueden diferir en su capacidad para el desarrollo potencial en su desempeño cuando tienen la ayuda de un adulto" (Rogoff, 1993: 109). En consecuencia, Vygotsky afirma sin reservas la utilidad de la ZDP para realizar evaluaciones psicológicas.

La teoría sociocultural ha tenido un gran impacto en la investigación del constructivismo, ya que destaca las actividades de aprendizaje con significado social, también insiste en que el aprendizaje se mantenga en la ZDP a través de una práctica guiada por el maestro. Las aplicaciones incluyen las áreas de la autorregulación, el andamiaje educativo, las enseñanzas recíprocas, la colaboración con los compañeros y la instrucción de aprendices. El cambio cognoscitivo ocurre en la ZDP, "cuando maestro y alumno comparten los instrumentos culturales y el alumno los internaliza o los hace individuales en esta relación mediada por la cultura; trabajar en la ZDP requiere mucha participación guiada" (Rogoff, 1993: 109). Desde el punto de vista del enfoque Vygotskiano, la enseñanza recíproca insiste en los intercambios sociales mientras los alumnos adquieren las habilidades. Una importante área de aplicación es "la colaboración entre compañeros, que relega la idea de la actividad colectiva, ayuda a el desarrollo de los conceptos o significados" (Vygotsky; 2005: 104), ya que va enfocado a proporcionar medios eficaces, ya que es entre pares, es así que cuando los compañeros de clase trabajan juntos, es posible utilizar en forma pedagógica las interacciones sociales compartidas.

La ZDP "es el monto del aprendizaje que es posible en un estudiante dadas las condiciones educativas apropiadas" (Vygotsky, 1979: 86). Es con mucho una prueba de las disposiciones del estudiante o de su nivel intelectual en cierta área. En la ZDP, maestro y alumno (adulto y niño, experto y novato) trabajan juntos en las tareas que el estudiante no podría realizar sólo dada la dificultad del nivel. La ZDP incorpora la idea marxista de actividad colectiva, en la que quienes saben más o son más diestros comparten sus conocimientos y habilidades con los que saben menos para realizar un aprendizaje. Sin embargo, "un alumno puede hacer y aprender por sí mismo y avanzar en su desarrollo" (Escaño, 1992: 86), por lo que uno como docente debe de tener esto en cuenta y se apoya a partir de ahí, es decir de lo que él ya no puede realizar o

aprender por sí mismo.

La Zona de Desarrollo Próximo es vista como un proceso de apropiación instrumental: El acento que ya Vygotski había puesto sobre la ruptura que separa al hombre con respecto al animal de contar con dos líneas de desarrollo: la vía natural (biológica) y la vía cultural (la adquisición de herramientas materiales y cognitivas como el lenguaje, la escritura, etc.) definía la naturaleza social de las tareas que se pondrían como retos en esta zona proximal de desarrollo. Hay que destacar tres elementos que han sido retomados después por otros investigadores como líneas de investigación transcultural:

1. Si las tareas propuestas son sociales, no son neutrales. Están cargadas de significación cultural y por tanto no podemos esperar que los tipos de interacción exitosos que se den en una cultura, funcionen en otro contexto donde los significados y reglas sean distintos.
2. Siguiendo la misma lógica, no se puede hablar de una sola ruta de desarrollo. Habrá tantas como diversidad de significados y de valores pudiera haber. Y pudiera esperarse también que una misma tarea se resolviera de múltiples maneras, muchas de ellas inesperadas para el mismo experto (o maestro), o bien que el alumno muestre más limitaciones para realizar una tarea que para otra, aunque estén en el mismo dominio, por lo que esta Zona de Desarrollo Próximo no es necesariamente uniforme, ni tampoco es necesariamente cierto que el único que se beneficie y pueda transformarse sea el alumno. El desarrollo es un proceso abierto, incierto, inacabado y siempre en construcción, es por eso "que el papel del maestro es llegar a ser un colega más en esa comunidad académica, cuya

responsabilidad sea la de actuar como líder en la co-construcción del conocimiento" (Gordon; 2002: 51).

3. El agente promotor de desarrollo quizá no tenga necesariamente que ser una persona. El papel de las herramientas culturales es que pudieran funcionar en sí mismas como agentes de desarrollo (un libro, la computadora, un programa de televisión, la música o cualquier otra producción cultural). La apropiación de estas herramientas señalaría el paso de esta zona potencial a un nuevo estadio (poder escribir, hablar, hacer música, etcétera).

Llegamos a la re-elaboración del concepto de zona proximal de desarrollo. Esta idea de diversidad de perspectivas que cada quien trae, propuesta ya por Valsiner, la redefinen Newman, Griffith y Cole como "una zona de construcción de conocimiento. La zona proximal de desarrollo es una zona de intersubjetividad: un lugar de encuentro de mentes, de negociación de significados y de clarificación progresiva a medida que avanza la interacción o el desarrollo de la tarea" (Newman; 1996: 77). La tarea en un inicio no es más que un plan, una ficción estratégica, un esquema utilizado para ponerlo en una puesta en común. No es necesario que haya una comprensión totalmente compartida del significado de la actividad. Basta con que ambos actúen como si sus comprensiones fuesen iguales.

Los procesos constructivos compartidos pueden crear estructuras tan potentes como aquellas operaciones cognitivas internas. A diferencia del postulado inicial del que partía Vygotsky del proceso de internalización de las funciones, estos últimos autores proponen que los procesos de construcción interna y externa pueden ser simultáneos y generar una dinámica de evolución mucho más poderosa y con un potencial de cambio mayor.

Tarea: Es una actividad que involucra al alumno en una actividad, en resolverla y llegar a buen término. En la tarea el estudiante no se concentra en la forma, es decir, en cuestiones como gramática. Lo importante es llevar la actividad con éxito. Si vamos al salón de clases, una tarea podría ser un ejercicio donde el estudiante tiene que llegar al planteamiento y resolverlo matemáticamente. Y en este sentido, encontramos que Vygotsky "considera el pensamiento como un producto social adquirido a través del lenguaje" (Vygotsky; 1979: 94).

El aprendizaje cooperativo, "constituye una interesante alternativa para fomentar el uso de guías elaboradas en situaciones de aprendizaje variadas, se caracteriza por permitir una interdependencia positiva, es decir, la distribución de funciones y responsabilidades entre los miembros del equipo" (Coll; 1999: 87). Ésta interdependencia positiva, ocurre cuando los estudiantes perciben que están unidos a otros de tal manera que, al coordinar sus esfuerzos con los de los demás, logra obtener un mejor producto y así completar una tarea de manera más exitosa.

2.4 Supuestos pedagógicos

"Más de la mitad de los docentes no han recibido formación y capacitación para ofrecer atención, asesoría y ayuda individual y grupal al alumno. Manifiesta que el plan de estudios de los programas de formación docente contempla solo un curso sobre los contenidos en orientación, resultando obviamente deficiente la formación en esta área" (Marcano; 1999: 50), es por esto que queremos detectar las estrategias que utilizan algunos alumnos, ya que ellos debieron de tener un buen docente que los guiara, una buena lógica-matemática, pero tampoco sabemos cuántos de esos alumnos podrán apoyar, pero sí es muy cierto que habrá algunos y de ellos se verá que tanto se puede aprender

En cuanto a la fase de seguimiento y control que requiere toda propuesta de cambio, Guanipa señala: "pareciera que el entrenamiento dado a los docentes se queda en aspectos superficiales y no logra generar el nivel de compromiso deseado para la consecución de las finalidades propuestas" (Guanipa; 2001: 23). "Los docentes no llegan a comprender en toda su extensión la significación de los cambios e internalizarlos, siguen apegados a sus propios esquemas de trabajo" (Boronat; 2003: 4). Cada docente enfatiza en la instrucción, porque, a su juicio, creé que es lo más importante, pero está claro que esto ya no funciona del todo y se requiere de nuevas técnicas para hacer que el alumno aprenda.

De hecho, los cambios introducidos no son realmente ejecutados, quedándose en meros documentos y en planteamientos teóricos, que es algo que los docentes deben de romper, si van a tomar diplomados y maestrías enfocadas a la educación, la intención es tener una mejor preparación para poder dar a los alumnos bases sólidas y bien fundamentadas.

"Al comenzar con Piaget, Coll enfatiza el desarrollo de la competencia cognitiva general del niño, es decir, su nivel de desarrollo operatorio. Reconociendo la existencia de conocimientos previos pertinentes como lo hizo Ausubel. Coll sugiere que el currículo debe tomar en cuenta la relación entre el estado de desarrollo operatorio y los conocimientos para establecerse una diferencia en lo que el alumno es capaz de aprender sólo y lo que es capaz de aprender con el concurso de otras personas, para ubicarse en lo que Vygotsky llamó la zona de desarrollo próximo, la cual delimita el margen de incidencia de la acción educativa" (Chadwick; 1998: 2). Para los docentes de una unidad de aprendizaje tan árida y poco aceptada por los alumnos como son las matemáticas, esto es fundamental para que los alumnos logren sus conocimientos, se les debe de conocer y saber que son capaces de realizar por

si solos y en donde necesitan el apoyo tanto de sus compañeros como del maestro y así ellos logren importantes avances en su aprendizaje. "Debido a su peculiar funcionamiento mental, el ser humano necesita aproximarse al conocimiento de manera parcializada" (Moreno; 2004: 7) es por eso que se deben de utilizar los métodos más idóneos para cada grupo de alumnos y en ocasiones uno en específico para algún alumno.

Desde el punto de vista matemático, "la resolución de problemas es uno de los procedimientos más importantes de la enseñanza de la matemática", (García; 2004: 131) ya que ayudan a desarrollar habilidades, destrezas y agilidad mental y es una de las formas donde los alumnos pueden demostrar sus capacidades o incapacidades con la unidad de aprendizaje y poder apoyarlos cuando se requiera, ya que existen diferentes maneras de resolver un problema, no existen métodos únicos y esto es lo que la hace tan compleja, pero al mismo tiempo tan versátil para encontrar la solución al problema planteado. "Pero, ¿qué es un problema? Hay distintas maneras de entender un problema. Nos hemos basado en concepciones que consideran que el valor del problema reside en su potencial heurístico" (García; 2004: 131). Se trata de una situación nueva cuya resolución del problema presenta obstáculos que vencer, por lo cuál se requieren análisis, pruebas y toma de decisiones y la comprobación del resultado, y es aquí donde cada alumno va generando sus planteamientos, sus construcciones mentales y la solución del problema y la comprobación de la misma, y es lo que le da la confianza al alumno al ver que los procesos matemáticos utilizados fueron los adecuados, pero esto no quiere decir que sean los únicos. Este proceso de "la resolución de problemas es considerada como uno de los doce componentes de la enseñanza de las matemáticas esenciales para el siglo XXI, un tipo de aprendizaje matemático caracterizado por ser vehículo del aprendizaje, no sólo de destreza, sino también de estructuras conceptuales, estrategias generales y cualidades personales"

(García; 2004: 131) . Se genera un pensamiento productivo que implica una solución nueva a partir del planteamiento elaborado por él o los alumnos, ya que en ocasiones un sólo alumno no es capaz de ver su error y eso lo limita a avanzar y con el apoyo de sus pares esa duda desaparece y se puede continuar y concluir con la resolución del problema de acuerdo al procedimiento que él mismo hizo, ocasionando una gran satisfacción cuando el alumno logra resolver más de un problema, ya que le va dando seguridad y confianza en su actuar ante estas situaciones similares o diferentes, ya que en las matemáticas se tienen que estar aplicando criterios y tomando decisiones ante cada problema que se pretende resolver, se da cuenta que está aplicando los conocimientos teóricos desde diferentes perspectivas y empieza a darse cuenta que puede comprender un problema, que va desarrollando un raciocinio, que al escuchar a sus compañeros se logra disipar la duda que no lo deja continuar en la solución de su problema, se siente con seguridad y el estrés empieza a desaparecer. Para el docente es imprescindible conocer muy bien el grupo con el cuál va a trabajar para que de ésta forma pueda organizar las actividades a realizar, para no caer en el cuestionamiento de que lo que se le enseña al alumno no quede en el vacío, es decir que no sea capaz de utilizarlo, ni de relacionarlo con la teoría que el ya tiene y sus experiencias prácticas

2.4.1 Aprendizaje por resolución de problemas

Los estudiantes necesitan desarrollar sus habilidades para resolver problemas. Un problema es: una situación con la que uno trata de alcanzar alguna meta y debe hallar los medios para lograrlo, el problema puede ser responder una pregunta, calcular una operación, localizar un objeto, conseguir un trabajo, enseñar a un alumno, etc. Con solución de problemas nos referimos a los esfuerzos de los alumnos por alcanzar fines para los que no tiene un medio automático. Cualquiera que sean los contenidos y la complejidad de la materia, todos los problemas tienen ciertas cosas en común:

- 1.- Un estado inicial: el estado actual de conocimientos de quien va a resolverlo.
- 2.- Una meta, lo que el sujeto pretende lograr.
- 3.- Casi todos necesitan que se les divida en sub-metas. Cuando son dominados por lo regular llevan a alcanzar su objetivo.
- 4.- Los problemas requieren que se realicen operaciones durante el estado inicial y las sub-metas donde éstas son actividades (conductuales, cognitivas) que alteren la naturaleza de tales estados. No todas las actividades de aprendizaje incluyen la resolución de problemas.

El aprendizaje basado en la resolución de problemas es un área clave para explorar la operación de los procesos cognoscitivos complejos. "Todos los problemas tienen un estado inicial, una meta y necesitan que alguien los resuelva" (Orton; 1996: 120). Se propuso un modelo que consta de: "un espacio del problema, con un estado inicial, un estado final y vías de solución posibles que avanzan por sub-temas y requieren de la aplicación de operaciones" (Newell; 1972: 66). Si el alumno no considera todos los aspectos del problema o añade demasiadas restricciones y se forma una representación incorrecta no es probable que el proceso de búsqueda encuentre la vía adecuada hacia la solución. Así entre las estrategias generales que se recomiendan para la solución de problemas están: "Generar y probar, análisis de medios y fines, el razonamiento analógico y finalmente la lluvia de ideas" (Díaz, 2002: 54), donde:

- Generar y probar. Cuando las soluciones son pocas se pueden probar para ver si ayudan a conseguir la meta.
- Análisis de medios y fines. La persona compara la presente situación con las metas e identifica la diferencia.

- El razonamiento analógico. Esta estrategia consiste en establecer una analogía entre la situación problema (el objetivo) y una situación familiar (la base).
- La lluvia de ideas. Es otra de las estrategias que consiste en formular posibles soluciones a los problemas.

Por ello, en los últimos años "se ha prestado una considerable atención a la resolución de problemas en matemáticas y el modo de ayudar a los chicos a obtener el mejor resultado en dicha actividad" (Orton, 1996: 50). Normalmente se piensa que la resolución de problemas es realizar la actividad final de cada capítulo donde se presentan una serie de ejercicios que generalmente se resuelven de manera mecánica o repetitiva a los que ponen de ejemplo para agilizar a la mente, en otras ocasiones vienen ejercicios que se aplican a la vida real, donde estas aplicaciones involucran de alguna manera la resolución de problemas, pero lo que normalmente se concibe como resolución de problemas es "un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar una solución a una situación nueva" (Orton; 1996: 51). Se admite ahora que "las matemáticas son tanto un producto como un proceso, tanto un cuerpo organizado de conocimientos como una actividad creativa en la que participa el que aprende" (Orton; 1996: 51), donde la resolución de problemas los puede considerar la esencia de las matemáticas.

Una gran parte del aprendizaje en la escuela está muy estructurado, por lo que los contextos no dejan mucho espacio para la resolución de problemas. Sólo cuando los maestros se alejan de la enseñanza conductista y muy reglamentada, es cuando se favorece el pensamiento más original y crítico de los alumnos. Partiendo de que "el profesor gradúa la dificultad de las tareas y proporciona al alumno los apoyos necesarios para afrontarlas, pero esto sólo es

posible porque el alumno, con sus reacciones, indica constantemente al profesor sus necesidades y su comprensión de la situación" (Coll, 1999: 450). Esto quiere decir que en la intervención educativa, que realizan tanto el docente como el alumno se genera una interacción conjunta entre ellos y la enseñanza y el aprendizaje.

Se sabe que no se puede proporcionar el mismo tipo de ayuda ni intervenir de manera homogénea e idéntica con todos los alumnos, puesto que una misma intervención de los docentes puede servir de ayuda adecuada en unos casos y en otros ni si quiera se acerca a lo que el alumno necesita, cada caso es único, y cabe decir que la ayuda proporcionada no refleja en todos los casos lo que nos propusimos como docentes, es por eso que las interacciones que ellos realizan, también los apoyan y logran la resolución de los problemas.

Esto nos lleva a decir que "la capacidad de aprendizaje está delimitada por dos niveles: lo que el alumno consigue hacer solo (nivel de desarrollo efectivo) y lo que consigue hacer con ayuda (nivel de desarrollo potencial), la distancia entre los dos niveles crea la ZDP" (Esaño, 1992: 84)

"Tiene uno que reconocer, entonces la distancia que existe entre el pensar y el hacer, entre el diseño de políticas y su implementación, entre la teoría y la práctica" (Torres, 2005: 180) Para que esto se logre hay que cambiar la forma de actuar tanto del docente como del alumno ya que, el planteamiento de generar el aprendizaje de las matemáticas a partir de la resolución de problemas les dice a los docentes que deben de cambiar la perspectiva didáctica, donde el papel del alumno debe ser percibido de una manera más activa. Es aquí donde los docentes tienen que compaginar todas las bases teóricas que traigan los alumnos y encaminarlos con esas bases, y sobre ese camino ir complementando las carencias de algunos de ellos para que toda esa

teoría pueda resolver los problemas a los que se enfrentan día a día los alumnos en la clase de matemáticas, es muy cierto que esas ideas grupales llamadas estrategias que van surgiendo de los alumnos al estar tratando de resolver un problema durante la clase, son las que guían a los alumnos que están atrás de ese conocimiento grupal lo que los hace insertarse en la clase, la de disipar algunas dudas y la de comprender procesos que no habían logrado asimilar y se quedan con las ideas más claras para cuando se tenga que resolver un problema de manera individual, estos alumnos ya tienen más estrategias para resolver un problema similar o diferente.

Es así "como los docentes enfrentan o utilizan los errores de los alumnos durante las clases de matemáticas, el error es un elemento didáctico que necesita ser aprovechado para la construcción de conocimientos" (Torres; 2005: 181). Ésta es una herramienta muy importante para cada docente, ya que es aquí donde un alumno observa y comprende el beneficio de los errores, ya que se explica el por qué está mal y no vuelva a caer en ese error, cuando el alumno se da cuenta de cuál era su error y es analizado y comprendido por él ha logrado un aprendizaje y a cambiado su estrategia para resolver los problemas. Es muy importante que cada docente enseñe a sus alumnos a cuestionar sus resultados, que siempre busquen su comprobación para que se den cuenta de que lo que están aprendiendo es lo correcto y no solamente lo hagan sin saber si está bien y lo peor sin saber que es lo que aprendieron "La educación matemática procura estimular la capacidad de abstracción, la precisión, el razonamiento lógico, el espíritu de análisis y de investigación y el espíritu crítico y científico de quien la estudia" (Carbonero, 2006: 348)

La NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) nos dice que "Determinar algunas estrategias para reunir evidencias acerca del conocimiento del estudiante, la capacidad de éste para utilizar la matemática aprendida y la disposición que tiene ante las matemáticas son los puntos

centrales a considerar para lograr la evaluación constructivista", (Valiente; 2004: 143) y nos menciona algunos puntos a considerar en este tipo de evaluación.

1. "Modelado de una buena práctica matemática y educativa.
2. Vigilancia de la buena práctica de profesores y estudiantes.
3. Información de la buena práctica de los profesores, estudiantes y otros" (Valiente; 2004: 144).

Para lograr esto es importante que se tenga en cuenta la forma en que se imparte la clase, la selección de problemas claves que involucren los conocimientos impartidos para que el alumno aprenda su aplicación, la confianza que se da en la comunicación de maestro - alumno, alumno - alumno y el grupo en si para poder expresar como alumno sus ideas, dudas y observaciones durante en proceso de la enseñanza que está realizando en él.

Es por tanto "importante que los alumnos desarrollen métodos para ser capaces de justificar por si mismos que un procedimiento sea correcto o que un hecho sea verdadero" (Flores; 2005: 6), y no dependen de lo que dicen los demás incluyendo al maestro, deben de ser capaces de comprobar sus procedimientos y resultados.

Por otro lado, "los modelos cognitivos del aprendizaje intentan describir como los estudiantes llegan a comprender y dominar tales tareas mediante la utilización de diversas fuentes cognitivas (por ejemplo, conocimientos previos), destrezas (por ejemplo, estrategias cognitivas y de autorregulación del aprendizaje)" (Núñez; 1998: 97); es decir, retomando lo que ya trae y asimilando lo nuevo para lograr los nuevos conocimientos y reafirmar lo ya adquirido. "Para aprender es necesario que el alumno sea cognitivamente capaz de enfrentarse a las tareas de aprendizaje, y que se encuentre motivado hacia el aprendizaje, o al menos hacia la resolución efectiva de dichas tareas"

(Núñez; 1998: 98). Si el alumno no reúne estos dos requisitos básicos, será muy difícil para él y también para el docente que se logre el aprendizaje en uno y la enseñanza en el otro. Es muy importante considerar esto durante el proceso de enseñanza- aprendizaje.

2.4.2 Aprendizaje Cooperativo

Llamamos aprendizaje cooperativo "al tipo de aprendizaje que se produce en las situaciones de interacciones, pero no todas, sino solamente aquellas en las que las metas de cada uno de los individuos están en función de las metas de los demás" (Beltrán; 1995: 448), por lo que existe un apoyo mutuo y constante entre los integrantes de un equipo ya que los objetivos son los mismos.

Desde el punto de vista educativo este tipo de aprendizaje cooperativo parece superar al aprendizaje competitivo y al aprendizaje individualista ya que logra interacciones sociales, cognitivas y de esta forma se genera un mejor rendimiento académico, pero como docentes se debe tener en cuenta que realmente se den estas condiciones y observar que realmente el trabajo sea en equipo y de apoyo hacia los que están en condiciones inferiores con respecto a otros integrantes del equipo, para que al final del trabajo realizado todos estén en condiciones de explicarlo, pero esto no significa que estén en condiciones iguales de conocimiento, pero es un punto de partida para lograrlo.

En la actualidad, ya sea en la vida escolar o laboral se genera más un aprendizaje competitivo que cooperativo, pero también debemos tener en cuenta que "las relaciones entre iguales, y sobre todo en las etapas de la infancia y de la adolescencia son indispensables para el desarrollo social y cognitivo de la persona" (Beltrán; 1995: 449), dadas estas condiciones para que se de el desarrollo social del niño y se generen aprendizajes en ellos es importante que realicen este aprendizaje a edades tempranas logrando un

intercambio de ideas y generando un mejor rendimiento académico del estudiante. El docente para lograr éste tipo de aprendizaje entre los grupos de trabajo antes de entrar al aula "ya ha tomado decisiones respecto al tamaño y formación de los grupos, haciendo uso de los conocimientos observados en los alumnos" (Gavilán; 2004: 53), para lograr equipos de trabajo donde existan alumnos con diferentes niveles de conocimiento y se puedan lograr las interacciones con los que saben más y los que saben menos, generando interacciones tanto sociales como académicas motivando a los alumnos de más bajo conocimiento, al momento de lograr mejores conocimientos. Se tienen que cumplir ciertas reglas dentro de los equipos, la responsabilidad tanto individual como grupal, las interacciones que se generan (los esfuerzos realizados por cada uno de los integrantes del equipo), las relaciones sociales que se producen y como se utilizan a favor del grupo y finalmente reflexionar el cómo se está trabajando para analizar cuales aportaciones ayudan y cuales obstaculizan el desempeño del equipo para lograr el objetivo trazado.

Cuando aprendemos algo también podemos elegir entre distintos métodos y sistemas de aprender. Dependiendo de lo que se quiere aprender, utilizamos unas estrategias y no otras. No existen estrategias buenas y malas en si mismas, pero sí estrategias adecuadas o inadecuadas para un contexto determinado. Los resultados que se obtienen, lo bien o rápido que se aprende dependen en gran medida de saber elegir la estrategia adecuada para cada tarea, es por eso que podemos decir que "la síntesis de alternativas de procesos nuevos y originales requiere habilidades creativas e inventivas que no se pueden conseguir mediante el sólo estudio de la ciencia y las matemáticas, es por eso que las estrategias son los métodos que utilizamos para hacer algo" (Rudd; 1982: 13). Ésta leyenda da herramientas para que todo lo que se realice apoye en la resolución de cualquier situación o problema matemático.

La mayoría de las veces el trabajo en el aula consiste en explicar conceptos, en dar información, y en hacer ejercicios para comprobar si esos conceptos se entendieron. Muchas veces lo que no se explica ni se trabaja son las distintas estrategias o métodos que los alumnos pueden emplear para realizar un ejercicio o absorber una determinada información.

Cuando las estrategias no se explican en clase cada alumno se ve obligado a descubrirlas por su cuenta, lo que suele suceder es que algunos alumnos, por si solos y sin necesidad de ayuda, desarrollan las estrategias adecuadas. ¿pero que pasa con los alumnos que no lo hacen?, de esos alumnos decimos que son brillantes y esas son las estrategias que se quieren compartir para que los demás alumnos aprendan a resolver problemas en matemáticas. Pero habrá otro grupo de alumnos que desarrollarán métodos de trabajo inadecuados. Esos alumnos que trabajan y se esfuerzan y, sin embargo, no consiguen resultados son casos típicos de alumnos con estrategias inadecuadas o que no tienen las bases suficientes para poder resolver un problema de matemáticas para ellos es o pueden servir saber que hacen y cómo lo hacen sus pares. Utilizar las estrategias que utilizan los alumnos hábiles en el área de las matemáticas para que sean comprendidas por sus compañeros y puede darles mayores herramientas para la comprensión matemática.

Se pretende también señalar que la forma en la que el docente enseña no es la única y segura forma de aprendizaje para el alumno, a veces esto demuestra que los alumnos aprenden a pesar del docente pero el sentimiento que a veces se suele generar en los alumnos es el de que hay alumnos capaces para matemáticas y otros que no lo son, situación que es falsa, y existen estilos de aprender y formas de enseñar y a veces no están en correspondencia.

No sólo los alumnos, los profesores también somos el producto de esa visión de la inteligencia como algo inamovible. Estamos acostumbrados a pensar que la

inteligencia no se desarrolla, que la gente es de una determinada manera. Muchas veces etiquetamos a los alumnos como brillantes o torpes y esa misma etiqueta hace que no nos planteemos la necesidad de trabajar de otra manera y, más importante, de enseñarles a ellos a trabajar de otra manera.

Pero los métodos de trabajo se pueden cambiar, las estrategias se pueden aprender. De hecho nos pasamos la vida aprendiendo nuevas maneras de hacer las cosas. ¿Quiere decir esto que cualquier alumno puede pasar de 'torpe' a 'brillante'? O, dicho de otro modo, ¿puedo yo, que no he jugado al fútbol en mi vida, llegar a ser la mejor jugadora de todos los tiempos, si aprendo las estrategias adecuadas?

Me temo que tengo pocas probabilidades de aprender a jugar al fútbol, no ya como Pele o Maradona, sino ni siquiera como cualquiera de mis alumnos. Para empezar las capacidades se desarrollan, pero el punto de partida es distinto para cada uno de nosotros. Seguro que cuando se trata de jugar al fútbol el estado físico del que parten mis alumnos es mejor que el mío, además, la motivación y los intereses son distintos. A mí no me gusta el fútbol, a mis alumnos sí. Eso sin contar con la influencia de otros factores, como por ejemplo, que jugar al fútbol es socialmente adecuado para los niños, pero no tanto para las niñas y desde luego no para las cuarentonas. Con todo y con eso, seguro que si me pongo a jugar todos los días puedo aprender a jugar mucho mejor que ahora.

Quizás mis alumnos 'torpes' no siempre puedan convertirse en 'brillantes', pero todos pueden mejorar respecto a su punto de partida y, muchas veces, con el entrenamiento adecuado, mejoran mucho más de lo que ni ellos ni yo creíamos posible.

No está claro que es lo que hace que unos alumnos desarrollen unas estrategias adecuadas y otros no, lo que sí está claro es que las estrategias se aprenden, y que un alumno con estrategias inadecuadas puede cambiarlas si se le dan las indicaciones necesarias. El primer paso de ese proceso de cambio es desarrollar la percepción de que las estrategias existen e influyen en el aprendizaje. Esa percepción se crea tan pronto como las estrategias se convierten en parte habituales del trabajo del aula.

2.5 Supuestos sociológicos

Como las estrategias utilizadas por alumnos generan socialización, es decir al intercambiar sus métodos y formas de plantear y resolver problemas se genera un intercambio verbal, de actitudes por lo que la interacción es constante, se encuentran en constante comunicación ya que están viendo, analizando y a la vez preguntando a sus compañeros el porqué lo plantea y resuelve de esa forma.

Talcott Parsons, dice que "un aspecto de la sociología es que el sistema social tiende hacia la homeostasis (la estabilidad y el equilibrio), por consiguiente, una de las funciones del niño es socializar con vistas a colaborar en el mantenimiento y el equilibrio del sistema donde se desarrolla", (Michel; 1974: 65) y esto lo aplica en la escuela, en grupos de iguales, en su familia y prácticamente en cualquier lugar donde se desenvuelve, apoyando a quienes están a su alrededor.

Los docentes en el afán de lograr un aprendizaje en los alumnos, deben de considerar "las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, ya que cobra mayor relieve la necesidad de repensar e innovar la docencia universitaria. Esto exige en definitiva, que los profesores cambiemos nuestra mentalidad, actitud, competencias y habilidades didácticas y en definitiva

nuestra práctica docente" (Rodríguez; 2003: 81). Los alumnos están a la orden del día con los avances tecnológicos y es de ésta manera como ellos quieren aplicar y practicar los conocimientos aprendidos y son los docentes quienes deben de conocer estas aplicaciones con la tecnología para poder darles éstas nuevas herramientas a los alumnos y esto les genera otra manera de socializar. Se debe de estar consciente que no existe una metodología definida que responda las necesidades de todos alumnos de manera generalizada, pero si debe tratar de tener y establecer estrategias para los planteamientos básicos. "Como bien decía Piaget: Todo cuanto enseñamos al niño impedimos que lo invente" (Moreno; 2004: 24) esta frase dice que el docente hace ser el facilitador de los procesos que debe de aprender, conocer y realizar el alumno durante su vida académica y social, y el que lo invente no quiere decir que no pueda crear un proceso nuevo, sino más bien que esté ideando una manera de resolver alguna situación existiendo ya el método.

La teoría de Vygotsky postula que las interacciones con el medio contribuyen al éxito en el aprendizaje, y las experiencias que se aportan a las situaciones educativas, influyen en gran medida en los resultados del alumno. El carácter individual del aprendizaje escolar es innegable, sin embargo éste no sólo se compone de representaciones personales sino que se sitúa en el plano de la actividad social y la experiencia compartida. El conocimiento no se construye en solitario sino gracias a la mediación de los otros en un momento y contexto cultural particular.

La teoría sociocultural no se puede comprender en toda su extensión si no se tiene en cuenta el aporte de Vygotsky sobre los orígenes sociales del intelecto. Su investigación psicológica y sus escritos se centran en explicar la naturaleza de la mente mediante el examen del desarrollo en sociedad. Para éste teórico los orígenes de todos los procesos mentales hay que buscarlos en las

interacciones sociales que se establecen con los demás. En el desarrollo cultural de las personas, toda función cognitiva aparece dos veces, o en dos planos: primero en el plano social y después en el plano psicológico. Primero aparece entre personas como una categoría inter psicológica y después en la dimensión subjetiva como una categoría intrapsicológica. Una de las principales contribuciones de Vygotsky a la psicología fue su insistencia "en el notable influjo de las actividades con significado social en la conciencia, ya que consideraba que el medio social es eficaz para el aprendizaje, el cuál desde su punto de vista se produce a través de la integración de los factores social y personal". (Escoriza, 1998: 118). El fenómeno de la actividad social ayuda a explicar cambios en la conciencia y fundamenta una teoría psicológica que unifica el comportamiento y la mente. Las formas y las estructuras de los procesos mentales superiores son las mismas de las que prevalecen en la interacción social. Estas formas y estructuras en gran parte están determinadas por las herramientas técnicas y psicológicas disponibles en una determinada cultura, entre éstas se destacan: la maquinaria técnica, todos aquellos artefactos culturales tales como las obras de arte, los mapas, los símbolos matemáticos y sobre todo el propio lenguaje. Las herramientas que forman la cultura estructuran la interacción social y constituyen su contexto, en consecuencia producen un profundo efecto en la socialización y el desarrollo de las personas. La idea de función mental implícita en los escritos de Vygotsky es aquella en la que se insertan lo social, lo psicológico y lo técnico (herramientas culturales).

El entorno social influye en la cognición por medio de sus instrumentos, es decir sus objetos culturales y su lenguaje e instituciones sociales. El cambio cognoscitivo es el resultado de utilizar los instrumentos culturales en las interrelaciones sociales y de internalizarlas y transformarlas mentalmente. La

postura de Vygotsky es un ejemplo de un constructivismo dialéctico porque recalca la interacción de los individuos y su entorno.

CAPITULO 3

METODO DE TRABAJO

3.1 Enfoque de la Investigación

La teoría de Vygotsky postula que las interacciones con el medio contribuyen al éxito en el aprendizaje, y las experiencias que se aportan a las situaciones educativas, influyen en gran medida en los resultados del alumno. El carácter individual del aprendizaje escolar es innegable, sin embargo éste no sólo se compone de representaciones personales sino que se sitúa en el plano de la actividad social y la experiencia compartida. El conocimiento no se construye en solitario sino gracias a la mediación de los otros en un momento y contexto cultural particular.

La teoría sociocultural no se puede comprender en toda su extensión si no se tiene en cuenta el aporte de Vygotsky sobre los orígenes sociales del intelecto. Su investigación psicológica y sus escritos se centran en explicar la naturaleza de la mente mediante el examen del desarrollo en sociedad. Para éste teórico los orígenes de todos los procesos mentales hay que buscarlos en las interacciones sociales que se establecen con los demás. En el desarrollo cultural de las personas, toda función cognitiva aparece dos veces, o en dos planos: primero en el plano social y después en el plano psicológico. Primero aparece entre personas como una categoría inter psicológica y después en la dimensión subjetiva como una categoría intrapsicológica. Una de las principales contribuciones de Vygotsky a la psicología fue su insistencia "en el notable influjo de las actividades con significado social en la conciencia, ya que consideraba que el medio social es eficaz para el aprendizaje, el cuál desde su punto de vista se produce a través de la integración de los factores social y

No hay posibilidades de establecer conexiones de causa a efecto entre los fenómenos estudiados, debido a la continua interacción que se da entre los hechos sociales y a la multiplicidad de factores y de condiciones que se presentan

La función principal de la investigación guiada por este paradigma "consiste en interpretar las conductas verbales y no verbales de las personas estudiadas, lo cual se logra cuando se puede captar el significado que ellas le otorgan a los acontecimientos, (Mardones: 1988; 19)" a su propia conducta y a la conducta de otras personas que interactúan con ella.

3.2 Enfoque interpretativo de la investigación

Porque la construcción de los significados es una tarea que realiza el investigador a través de la lectura, del análisis y de la contrastación de los datos observados, de las conductas manifiestas, de los elementos vivenciales expresados por los alumnos y esta tarea tiene una importante carga de subjetividad. La vida cotidiana es a la vez una valiosa fuente de información oculta, que acumula una serie de saberes, de conocimientos sobre la realidad pero que ofrece una gran opacidad dado que reclama de procedimientos, habilidades y destrezas investigativas especiales, en las que nada se excluye, desde las sensaciones, las percepciones, las intersubjetividades, expresadas en el lenguaje cotidiano como "la química" para aludir a una empatía muy especial entre dos o más personas o en otro sentido "la vibra buena y mala" y todo aquello que puede aportar alguna información para la interpretación de aquel saber oculto

En consecuencia "la investigación difícilmente podría ubicarse en el paradigma galileano de las ciencias porque las herramientas y los presupuestos epistemológicos que éste nos plantea están muy alejados de los rasgos

esenciales de la vida cotidiana como objeto de investigación" (Mardones: 1988: 35). Las particularidades expuestas sobre la vida cotidiana nos permiten recoger las valiosas aportaciones de los pensadores que han construido el paradigma aristotélico porque justifica y legitima la utilización de procesos y métodos vinculados a la subjetividad y a la interpretación como los medios más idóneos para la búsqueda y análisis de los datos

El trabajo interpretativo que se va a realizar en estas investigación es muy superficial, ya que lo que se pretende es identificar las estrategias que utilizan algunos de los alumnos en el aula de clases y ver cómo las aplican sus demás compañeros.

3.3 Trabajar estrategias en el aula supone

Identificar las estrategias más adecuadas para resolver el problema indicado.

Identificar las estrategias que utilizan los alumnos en el momento de resolver ese problema

Las estrategias de aprendizaje son procesos mentales y, por lo tanto, no son directamente observables. Sin embargo si son detectables.

Una forma rápida de averiguar que estrategias utilizan nuestros alumnos es preguntáries. La pregunta básica es ¿cómo lo haces?

3.4 Presentarles las estrategias alternativas

Una vez que se sabe que estrategias, les interesa desarrollar a los alumnos se las podemos presentar y explicar. El primer paso es despertar la conciencia de los alumnos de que las estrategias existen y concientizarlos sobre su importancia. Al realizar un ejercicio cualquiera se puede, por ejemplo, dedicar

unos minutos a preguntarles como lo resolvieron y discutir con la clase las ventajas y desventajas de los distintos métodos.

Cambiar las estrategias que uno está acostumbrado a usar exige, primero la reflexión sobre lo que uno a hecho hasta ese momento.

Las estrategias se aprenden a base de practicarlas, por lo tanto tendremos que ofrecerles a los alumnos oportunidades y actividades para explorar y practicar nuevas estrategias.

Polya dice, que en el salón de clases. Para plantear y resolver problemas hay que tomar en cuenta cinco puntos que son:

"Ayudar al alumno,

Preguntas, recomendaciones, operaciones intelectuales,

Generalidades,

Sentido común, y

Maestro y alumno Imitación y práctica" (Polya, 2005: 25).

1) Ayudar al alumno: Una de las más importantes tareas del maestro es ayudar a sus alumnos, tarea nada fácil, requiere tiempo, práctica, dedicación y buenos principios

El alumno debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible, pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna o casi sin ninguna, puede que no progrese; por otra parte, si el maestro le ayuda demasiado, nada se le deja al alumno. El maestro debe ayudarlo, pero no mucho ni demasiado poco, de suerte que lo deje asumir una parte razonable del trabajo.

2) Preguntas, recomendaciones, operaciones intelectuales: Apoyarlo de manera natural sin imposiciones. Hacerle ver que en la resolución de problemas es importante identificar la incógnita, ¿Qué se requiere?, ¿Qué se quiere determinar?, ¿Qué se le pide que encuentre? A veces el hecho de cambiar de vocabulario ayuda al planteamiento y resolución de problemas que llevan enunciado. Si el alumno ubica perfectamente lo que busca por consecuencia sabrá que tipo de operaciones intelectuales requiere para la solución del problema o problemas a resolver.

3) Generalidades: Es una de las partes importantes que se deben de considerar en el enunciado de un problema; ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición de este problema? Estas preguntas son aplicables para plantear cualquier tipo de problema y no necesariamente matemático.

4) Sentido común: Es otro de los puntos que se deben de considerar en el planteamiento y resolución de problemas. Algo que hacen los docentes, y que se quiere que hagan los alumnos es el uso del sentido común, empezando a relacionarlos con un problema parecido, buscar la manera de resolverlo, que se detengan un poco a razonar si el resultado es el esperado tomando en cuenta la lógica o si es lo que realmente les pide el problema.

5) Maestro y alumno. Imitación y práctica: Algo que normalmente hace el alumno es seguir el mismo camino de un problema que planteó y resolvió exitosamente. El resolver problemas es una cuestión de habilidad práctica, como por ejemplo nadar, esta habilidad se adquiere mediante la imitación y la práctica y por lo general el alumno la observa en sus compañeros destacados de la clase y la imitación y finalmente se aprende a plantear y resolver problemas practicando.

Polya, dice que existen cuatro fases para encontrar la solución de un problema y son:

- a) "Comprender el problema,
- b) Captar la relación que existe entre los diversos elementos del enunciado y la incógnita de problema para poder trazar un plan,
- c) Ejecución del plan, y
- d) Volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla" (Polya, 2005: 28).

Es muy triste tratar de resolver un problema o peor aún resolverlo sin saber que es lo que se pide en dicho problema, es por eso que es muy importante la comprensión del enunciado del problema que se quiere resolver, por lo que el alumno debe de leerlo detenidamente hasta lograr comprenderlo, y como sabe el maestro qué ésta parte se logró, una de ellas es pedirle al alumno que lea el enunciado en voz alta y si lo hace sin titubeos es que ya sabe lo que va a buscar, y tendrá la capacidad de separar el problema en sus partes, es decir sacar los datos, decir cual es la incógnita, debe plasmarlos en una figura de ser necesario para identificar tanto los datos como la incógnita y definir la forma de cómo resolverlo y finalmente pueda comprobar que su resultado obtenido es el correcto. Es importante que cada paso que el alumno va empleando en la resolución del problema se vaya verificando para que de ésta manera le de seguridad y confianza en lo que hace y así su sentido común se va agilizand.

Siempre el maestro debe de preguntar a sus alumnos en voz alta en cada enunciado que están leyendo; cuál es la incógnita, cuáles son los datos, cuál es el plan del problema a resolver, para que el alumno se vaya familiarizando con estas preguntas y sepa buscarlas para cuando él ya lo tenga que hacer sólo sin el apoyo del docente.

Uno de los errores que se comete es el siguiente "considerar que por lo general en los países desarrollados, los enseñantes dominan bastante bien los conocimientos que deben transmitir. Si bien esta formación académica puede ser excelente, se debe reconocer que su formación didáctica pedagógica deja mucho que desear" (Perrenoud, 2001: 46). El pensamiento de este autor muestra con bastante claridad la concepción con la cual se ejercía la docencia, en esos tiempos se creía que con dominar el contenido era razón suficiente para estar en la categoría de docente. Es por esta razón que se pretende realizar esta investigación tomando en cuenta las características metodológicas, para de esta manera poder detectar las formas en que se den las estrategias en los alumnos y las del docente se aterricen para lograr la comprensión y el alumno logre resolver los problemas matemáticos, de aquí que este trabajo de investigación se realizó por microetnografía con observación participante, y entrevista a los alumnos. Llevar a cabo una investigación para comprender primero y luego actuar en consecuencia requiere de un método que guíe, oriente y conduzca un proceso que va desde la formulación de la pregunta, la recolección de datos, el análisis hasta la elaboración del reporte escrito de la experiencia.

Se realiza por medio de análisis cualitativo, el cual pretende proporcionar una descripción de lo observado dentro del aula de clases

Se caracteriza por una mínima interpretación (inferencia) y conceptualización, ya que la construcción teórica va de la realidad hacia la teoría que pueda existir
El trabajo de investigación se realizó en el aula de clases

Se realizó una observación participante de parte del docente investigador, para observar las estrategias que utilizan los alumnos para resolver problemas en la

clase de biomatemáticas en la carrera de medicina, en el grupo de 2°C del ciclo escolar 2008-A.

La observación participante involucra al docente y a los alumnos, generando una descripción minuciosa, para observar y "explicar las características del contexto, como se adapta el alumno al contexto y observar como se incrementa la motivación y eficacia en el desarrollo del conocimiento" (Rosales, 2000: 53) en el proceso educativo que estamos realizando.

3.5 Observación participante en el campo

"El trabajo de campo incluye tres actividades principales, la primera se relaciona con una interacción social no ofensiva: lograr que los informantes se sientan cómodos y ganar su aceptación, el segundo aspecto trata sobre los modos de obtener datos: estrategias y tácticas de campo. El aspecto final involucra el registro de los datos en forma de notas de campo escritas" (Taylor, 2002: 50), con estos principios se pretende realizar la investigación.

Se debe tener en cuenta que "los primeros días en el campo constituyen un periodo en el cual los observadores tratan de que la gente se sienta cómoda, disipan cualquier idea en cuanto a que el enfoque de la investigación será intrusivo, establecen sus identidades como personas inobjectables y aprendan actuar adecuadamente en el escenario" (Taylor, 2002: 51), donde el observador deberá tener en cuenta desde el lugar donde se sentará, hasta forma de vestir para no llamar la atención, son situaciones importantes que se deben de considerar para que la aceptación y adaptación en el aula sea la propicia.

Hay que tener en cuenta que estas primeras observaciones que se realizan son para poder romper el hielo que se genera en el aula y no son trascendentes para la información que se pretende obtener en la investigación. Fue muy

importante explicarles a todos los alumnos involucrados en la investigación, la intención de ésta para tratar de evitar la recolección de información errónea ya que se realizará un estudio de estrategias de aprendizaje para resolver problemas de matemáticas y si a esto le sumamos la incertidumbre que le genera al investigador al realizar la observación los sesgos pueden aumentar ya que se quiere ver todo al mismo tiempo, pero conforme van pasando los días y sin que los alumnos se den cuenta se empiezan a realizar las observaciones que nos aportarán la información para la investigación, es importante definir el tiempo de realización de cada observación para poder realizarla de la mejor manera posible, por lo general una hora es suficiente, pero habrá que ver en la práctica si puede ser mayor el tiempo o menor dependiendo de las condiciones de la clase.

Hay que considerar que no por pasar tanto tiempo realizando una observación se va a tener mayor información, "las observaciones son útiles sólo en la medida en que pueden ser recordadas y registradas, no permanezca en el campo si olvidará muchos datos o no tendrá tiempo para tomar notas" (Taylor, 2002, 52).

Se tiene que establecer un equilibrio entre la realización de la investigación tal y como uno la considere adecuada y acompañar a los informantes en beneficio del rapport* Establecer rapport con los informantes es la meta de todo investigador de campo. Cuando se comienza a lograr el rapport con aquellas personas a las que se está estudiando, se experimentan sensaciones de realización y estímulo. El de rapport no es un concepto que pueda definirse fácilmente. Significa muchas cosas.

a) Comunicar la simpatía que se siente por los informantes y lograr que ellos la acepten como sincera

- b) Lograr que las personas se "abran" y manifiesten sus sentimientos respecto del escenario y de otras personas.
- c) Ser visto como una persona inobjetable.
- d) Compartir el mundo simbólico de los informantes, su lenguaje y sus perspectivas.

El *rapport* aparece lentamente en la mayoría de las investigaciones de campo, y cuando aparece, puede ser tentativo y frágil. Es dudoso que cualquier persona confie por completo en otra, en todos los momentos y circunstancias. Idealmente los observadores participantes desarrollan relaciones estrechas y abiertas con todos los informantes. Pero, como ya lo hemos dicho anteriormente, el *rapport* y la confianza aparecen lentamente en la investigación de campo. Con algunos informantes, el investigador nunca llegará al *rapport*, es por eso importante tener un informante clave. "Los observadores participantes también esperan de los informantes claves que ellos les proporcionen una comprensión profunda del escenario. Puesto que la investigación de campo está limitada en tiempo y alcances, los informantes claves pueden narrar la historia del escenario y completar los conocimientos del investigador sobre lo que ocurre cuando él no se encuentra presente" (Taylor; 2002: 62). Hay que tener en cuenta si se decide por un informante clave de que la elección sea la correcta ya que si no es así este puede resultar contraproducente en la investigación y proporcionar información errónea.

Es de ayuda formularse ciertas preguntas "aunque los observadores participantes entran en el campo con interrogantes amplios en mente, antes de seguir líneas específicas de indagación permiten que los temas emerjan en el escenario. Inicialmente, los investigadores de campo formulan preguntas como para permitir que la gente hable sobre lo que tiene en mente y lo que la

preocupa sin forzarla a responder a los intereses, preocupaciones o preconcepciones de los observadores" (Taylor, 2002: 69).

Hay que tener en cuenta que toda investigación realizada por este medio, genera ciertos sesgos, por lo que hay que tener en cuenta:

- a) "Prestar atención: Observar, escuchar y concentrarse.
- b) Cambiar la lente de un objetivo: Pasar de una visión amplia a otra de ángulo pequeño, que puede ser a una persona que nos esté generando la mayor información o también a un equipo de trabajo de esa clase en específico.
- c) Búsqueda de palabras claves durante la observación, con el fin de poder hacer anotaciones más rápidas y que se pierda la menor información posible.
- d) Concentrarse en las observaciones y escuchar las palabras claves de cada conversación.
- e) Reproducir mentalmente las observaciones y escenas, a la hora de estar redactando para obtener la mayor información.
- f) Abandonar el escenario cuando se éste en condiciones de recordar todo lo ahí realizado.
- g) Realice los escritos de las observaciones tan pronto le sea posible, después de la observación para que no se pierda información relevante.
- h) Es importante tener un sociograma del aula de trabajo, para poder realizar las interacciones que se generan con los alumnos durante la observación" (Taylor, 2002: 79).
- i) Después de haber realizado el escrito, es importante hacer un recuento, para darse cuenta si no hay fragmentos perdidos en la mente o entre las notas que se puedan rescatar y que son de importancia dentro de la información de la investigación.

Tomar las notas durante la observación deben de cumplir con ciertos requisitos, como por ejemplo: "dejar márgenes suficientemente amplios, turno para hacer

comentarios, utilizar el punto y aparte frecuentemente, emplear comillas tanto como sea posible en cada observación, usar seudónimos para personas o lugares, guardar las notas por triplicado para evitar posibles pérdidas de información" (Taylor, 2002: 83).

Es importante tener en cuenta que "las notas de campo no deben incluir sólo descripciones de lo que ocurre en el aula sino también un registro de los sentimientos, interpretaciones, intuiciones, preconceptos del investigador y áreas futuras de indagación. Estos comentarios subjetivos deben distinguirse claramente de los datos descriptivos mediante el empleo de paréntesis y las iniciales" (Taylor, 2002: 83). Es muy importante describir a las personas, desde como vista, donde se sienta dentro del aula de clases, posición al sentarse, ya que es información que se tomará en cuenta en la investigación.

Los límites del estudio, el investigador los debe de marcar, ya que conforme se va adentrando en la investigación se van abriendo nuevas expectativas que pueden desviar la primera intención y estos caminos se pueden dejar para una segunda o tercera investigación. Muchos observadores prefieren hacer una pausa después del trabajo de campo y de haber pasado cierto tiempo en un escenario, por lo que "esto permite aclarar las ideas, y revisar y analizar los datos, establecer prioridades, desarrollar tácticas y estrategias de campo, y decidir si se pasa a otras áreas o escenarios. Una tregua en la observación intensiva que la investigación requiere también proporciona descanso y la resistencia necesaria para continuar el estudio" (Taylor, 2002: 90). Hay que tener en cuenta el momento adecuado para retirarse del trabajo de campo, ya que por lo general nunca se está seguro de que es el tiempo adecuado ya que cabe recordar que este dura de unos meses hasta un año cumplido, pero debemos de considerar también los tiempos que se tienen para realizar la investigación.

Hay que tener en cuenta que la observación participante debe de estar acompañada de una triangulación "que es la combinación de distintos métodos o fuentes de datos" (Taylor, 2002: 91), y en ésta investigación se va acompañar de: listas de colejo (ver anexo 3), entrevistas y cuadernos de trabajo de los alumnos investigados. Prácticamente todos los observadores participantes mantienen entrevistas y analizan documentos escritos durante o a la finalización de su investigación de campo. "En especial hacia el fin de la investigación, después de que el observador ha establecido relaciones con las personas y obtenido el conocimiento de alguien de dentro, las entrevistas de final abierto con informantes pueden ser relativamente centradas y específicas" (Taylor, 2002: 94).

La ética en el trabajo de campo de la investigación generalmente sostiene una posición no intervencionista en el trabajo de campo. La mayor parte de los investigadores deben ser leales a sus informantes o a la consecución de las metas de la investigación. Hay que evitar cualquier compromiso que interfiera la investigación o viole el pacto con los informantes. "Antes de quedar demasiado comprometido en un estudio, demasiado estrechamente ligado a los informantes, antes de simpatizar demasiado con las perspectivas de estos últimos, es sensato saber dónde habrán de trazarse los límites" (Taylor, 2002: 99).

Para ello, se realizaron 10 **entrevistas**.

Entrevista:

Contenido y registro de la entrevista.

Respecto a las preguntas, "se tendrá en cuenta su contenido (experiencias, comportamiento, emociones, inquietudes, conocimientos, valores, intenciones,

etc.) y su organización (en general se sigue un guión con los temas y preguntas a tratar" (Icart, 2004: 67)

La secuencia de las preguntas sigue una línea determinada: la fase inicial, son preguntas generales de tipo exploratorio (preguntas 1, y 2 de la entrevista), fase intermedia, van relacionadas con las opiniones, interpretación y sentimientos del entrevistado (preguntas 3, 4, 5 y 6) y finalmente una fase avanzada, que va en relación a preguntas más íntimas (7, 8, 9 y 10). La entrevista se registra tal cual, es por eso que se utilizó una grabadora digital para realizarlas, estando de acuerdo los entrevistados ya que no quisieron ser videograbados. Ver anexo G.

3.6 Entrevista

La entrevista como técnica, "tiene como propósito que el investigador se sitúe en el lugar del entrevistado, suponiendo que la realidad de los otros es significativa, cognoscible y explícita" (Goetz & Leccompte; 1982: 27).

Teniendo en consideración lo anterior, "por entrevistas cualitativas en profundidad se debe entender los reiterados encuentros cara a cara entre investigador y los informantes, encuentros dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas experiencias o situaciones. Tal como lo expresan sus propias palabras" (Taylor y Bodgan; 1984: 42).

"Una etnografía es una descripción o reconstrucción analítica de escenarios y grupos culturales intactos. Las etnografías recrean para el lector las creencias compartidas, prácticas, conocimiento popular y comportamiento de un grupo de personas". (Gotees, 1988: 28). Una característica relevante de la etnografía es que incorpora las experiencias, creencias, actitudes, pensamientos, reflexiones, de los participantes. La etnografía considera tales aspectos en los mismos

términos y significados que le dan las personas a sus acciones, ya que etnografía supone describir e interpretar los fenómenos sociales desde la propia perspectiva del participante: "tal como son expresadas por ellos mismos y no como uno las describe" (Watson; 1982: 19).

3.9 Categorías

Las categorías establecidas en esta investigación son:

Categoría I.- Tácticas pedagógicas en la construcción del conocimiento.

El Constructivismo psicológico mantiene la idea que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, esta posición del conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. Los instrumentos con que la persona realiza dicha construcción, fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Esta construcción que se realiza todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla la actividad. Depende sobre todo de dos aspectos, a saber: de la representación inicial que se tenga de la nueva información de la actividad, externa o interna, que se desarrolla al respecto. De esta manera se puede comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo mecánico. Así, los esquemas serían comparables a las herramientas. Es decir, son instrumentos específicos que por regla general sirven para una función muy determinada y se adaptan a ella y no a otra.

Categoría II.- Conducta de los alumnos

Este apartado va en función del cumplimiento de los alumnos a realizar tareas, a entender indicaciones, a validar las respuestas a los problemas que se plantearon durante la investigación.

Categoría III.- Desarrollo de habilidades de pensamiento.

Mejorar el pensamiento de los alumnos en el salón de clases implica mejorar su lenguaje y su capacidad discursiva. La comprensión de significados se potencia a través de la adquisición de la habilidad de la lectura, la expresión del significado se desarrolla mediante la adquisición de la habilidad de la escritura.

El origen del pensamiento es el habla, y el pensamiento organizado surge por el razonamiento. Muchos educadores ponen de manifiesto que aprender a hablar, aprender a pensar y aprender a razonar, están mutuamente ligados. El razonamiento es un aspecto del pensamiento que puede ser expresado discursivamente y que es susceptible de ser examinado mediante una serie de criterios lógicos como la validez o no validez.

En nuestros días nadie duda que una de las metas fundamentales de la educación sea enseñar a la gente a pensar, y que para estimular y mejorar el pensamiento en el aula sea necesario estimular el lenguaje y realizar progresos en los procesos del razonamiento.

Nos preguntaremos ahora ¿hasta qué punto se afecta el rendimiento académico de los alumnos por las deficiencias en el pensamiento?

Sin embargo, puede suceder que no siempre se desarrollen esas habilidades en los alumnos, o que exista un desarrollo irregular de las mismas y que no sea

corregido en la primaria o en la secundaria. Cuando esto sucede, los alumnos llegan entonces a tener serios problemas al enfrentarse a materias más complejas del bachillerato como la lógica, las matemáticas, la física, la química, etc., incluso muchos alumnos que llegan a la Universidad se encuentran con que carecen de las habilidades básicas para enfrentar los retos de ese ciclo escolar, como es la unidad de aprendizaje de biomatemáticas en el segundo semestre de la carrera de medicina de la Universidad Guadalajara Lamar.

Se considera que la habilidad para pensar es una cuestión de "saber cómo".

CAPITULO 4

RESULTADOS

El análisis de los datos correspondientes a la etapa de la investigación, permitió que desde un proceso inductivo se identificaran "las acciones de los alumnos" y "los resultados obtenidos en términos de los aprendizajes de ellos", a propósito de la implementación de estrategias que utilizan los alumnos para resolver problemas matemáticos cuyo marco de referencia se sitúa en una perspectiva constructivista.

El propósito de este apartado es compartir con los lectores las acciones del quehacer docente y alumno que representan el determinar las estrategias que utilizan los alumnos en el aula de clases para resolver problemas matemáticos aplicados a la licenciatura de medicina. Además de presentar cómo trabajan los alumnos en el aula de clases, se incluyen aspectos que aluden a los desempeños de los alumnos a partir de los cambios en el escenario educativo.

4.1 Categoría I.- Tácticas pedagógicas en la construcción del conocimiento

4.1.1 Acciones docentes en la intervención

En torno a las "acciones docentes" se identifican dos grandes categorías. Una relacionada con las "ayudas pedagógicas en la construcción del conocimiento" proporcionadas a los alumnos para que interactuaran con los objetos de conocimiento y otra con las acciones utilizadas para "monitorear su desempeño" (anexo J)

4.1.1.1 Ayudas pedagógicas en la construcción del conocimiento.

La designación del nombre a la categoría "ayudas pedagógicas" se justifica porque engloba a todas aquellas acciones tácticas, recursos e instrumentos que como docente se utilizaron para guiar, orientar y apoyar a los alumnos a construir significado y desarrollar habilidades cognitivas, a propósito de los contenidos curriculares trabajados durante el periodo de la intervención en el semestre febrero-julio de 2008.

Cabe señalar que las ayudas que se utilizaron durante el proceso mismo de la enseñanza y el aprendizaje de acuerdo con sus propósitos e intenciones fueron tres:

- * Ayudas para permitir a los alumnos establecer encuadres en relación a las metas y contenidos de estrategias de aprendizaje.
- *Ayudas para la construcción del aprendizaje de estrategias que tengan significado para el alumno
- *Ayudas para retroalimentar el proceso de aprendizaje, autoevaluación

A continuación se presenta a manera descriptiva cada uno de los tipos de ayuda reconocido mediante el proceso de análisis de los datos. En cada subcategoría se incluyen ejemplos en formato de viñetas con los cuales se intenta mostrar la voz de los alumnos y del docente como sustento a las aseveraciones que se desarrollan. Es importante aclarar que del total de las observaciones realizadas en el aula de clases, sólo se seleccionaron unas cuantas para ilustrar o ejemplificar las diferentes situaciones que se fueron presentando, se puede apreciar alguna de ellas de manera completa en el apartado de anexos. Además de las voces de los actores sociales se incluye las de los teóricos que ayudaron a explicar los propios hallazgos de la realidad de esta práctica en particular.

4.1.1.1.1 Ayudas para permitir a los alumnos establecer encuadres en relación a las metas y contenidos de aprendizaje de estrategias

Son dos acciones en específico que se distinguen a propósito de brindar un marco de orientación desde el cual los alumnos pudieron establecer los límites y alcances de cada clase y del curso mismo: objetivos y las instrucciones.

Objetivos e instrucciones

El uso de estos recursos simbólicos se enfocó a la ayuda que se les pudiera brindar a los alumnos para visualizar las metas y los contenidos a fin de que desarrollaran expectativas adecuadas en relación con los conocimientos, los compromisos y las tareas. Para cada sesión de clase había un propósito en particular, el cual era compartido con el grupo para que supiera el punto de llegada, el alcance y así enfocaran su trabajo hacia esa dirección evitando la dispersión en asuntos ajenos al propósito educativo.

En la siguiente viñeta se muestra un ejemplo seleccionado de los reportes realizados por las observaciones durante el proceso de la investigación.

(O M) Observación de la maestra

(D M) Diario de la maestra

(C A) Comentario del alumno recuperado por la docente investigadora

(O E) Observador externo

"El objetivo es aprender a resolver problemas matemáticos a partir de enunciados, revisando cada uno de los apartados que la conforman. Una vez comprendidas las instrucciones se procede a resolver los problemas planteados tomando en cuenta el tiempo programado para realizar esta actividad." (O M 04 Ú4 08)

Al igual que la explicitación de los objetivos, y las instrucciones para el cumplimiento de la tarea se convirtieron en recursos potentes para optimizar el tiempo y avanzar en el programa con mayor orientación y claridad. Al explicitar los propósitos de cada sesión, los alumnos tenían claridad hacia dónde se llegaría. Contar con esta información se facilitó el proceso, precisamente porque entendían el qué, el para qué y los alcances de la actividad en el aula. En la siguiente viñeta se muestra una participación en donde el punto central es la instrucción que pretende guiar con un rumbo determinado la interacción del alumno.

"Cuando se pretende resolver un problema matemático que tiene un enunciado debemos de leer y aplicar las cuatro fases que dice Polya se deben de seguir: a) comprender el problema, b) captar la relación que existe entre los diversos elementos del enunciado y la incógnita del problema para poder trazar un plan, c) ejecución del plan y d) volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla" (Polya, 2005: 28) (D. M. 09/04/08)

Las estrategias instruccionales por lo general preparan y alertan al alumno en relación con el qué y cómo aprenderá, esencialmente trataban de incidir en la activación o la generación de conocimientos y experiencias previas. Esto sirvió para que se ubicara en el contexto conceptual apropiado y generara expectativas adecuadas, se "considera que este tipo de estrategias ayuda a que el alumno logre metas puesto que tiene claridad hacia dónde se dirige y por que es importante hacer tal o cual tarea en relación a los objetivos de aprendizaje" (Díaz; 2003:143)

4.1.1.1.2 En las ayudas para la construcción del aprendizaje de estrategias que tengan significado para el alumno

Los instrumentos simbólicos utilizados como ayudas fueron seis: la organización y clasificación de la información, el uso de preguntas y ejemplos, dar pistas, la elaboración de inferencias a partir de la interacción con la teoría de Polya, la revisión y crítica de las estrategias utilizadas por sus compañeros y el uso de material didáctico.

A continuación se desarrolla cada uno de estos aspectos

4.1.1.1.2.1 Organización y clasificación de la información

La información aportada fue un insumo importante donde los alumnos en equipo la revisan y analizan con el fin de organizar y clasificar los datos obtenidos en cada problema a resolver. Esta actividad favoreció la interacción entre pares alumno-alumno, así como la de alumno-docente. La organización de los datos constituyó una plataforma para la resolución de problemas y para la integración de los conocimientos previos con los nuevos.

En el ejemplo siguiente se muestra una opinión de un alumno en cuanto a la importancia atribuida a la organización de la información

“Uno de los alumnos comentó que sería muy productivo para su aprendizaje si todos organizáramos la información desde el inicio, ya que esto permitirá en forma integral analizarla y discutirla en cada uno de los problemas a resolver” (C. A. 09/04/08)

Se considera que: "organizar la información antes de que sea presentada para ser aprendida constituye una estrategia preinstruccional que se recomienda cuando la información nueva resulta abundante, difícil, compleja técnicamente y cuando se aplica en la solución de problemas" (García, 1997: 63)

4.1.1.1.2.2 Uso de las preguntas

La elaboración y uso de preguntas en las situaciones educativas es ampliamente reconocida ya que tienen como finalidad facilitar el aprendizaje de los alumnos. En el caso particular fue una de las ayudas que más se utilizaron porque de algún modo se pretendía que los alumnos establecieran relaciones entre el conocimiento previo y los temas a discusión. Entre el tipo de preguntas utilizadas para este fin se reconocen las siguientes: de aclaración para resolver dudas en función a conceptos abstractos y por ende difíciles de comprender, preguntas de validación como una manera de permitirles avanzar en el conocimiento de la resolución de los problemas ya que validan sus resultados con ayuda de sus pares y de la docente.

Al igual que las preguntas de validación, las de verificación les permitían llegar a confirmar sus planteamientos.

- "Una forma de desarrollar la clase o partir de ésta es a base de hacer preguntas a la maestra, como siempre preguntan porque la maestra afirma tal cosa como un hecho dado y ellos lo han planteado y resuelto y no han llegado a ese resultado, entonces la maestra parte de los conocimientos adquiridos por los alumnos y estructura la respuesta que se duda al entenderla puede ser afirmativa para los alumnos" (O. E. DP 04 08)*

Las preguntas de conocimiento están presentes en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que propician una construcción significativa, donde el alumno relaciona de manera no arbitraria y sustancial la nueva información

con los conocimientos y experiencias previas que ya posee en su estructura cognitiva.

Para ilustrar el papel de la pregunta en el proceso de enseñanza-aprendizaje se muestra un fragmento de texto construido por el observador externo:

"Una de las ayudas para el desarrollo del aprendizaje que están presentes en todo el proceso del desarrollo de la sesión de clases, son las preguntas tanto de los alumnos a la docente como de la docente a los alumnos y entre pares, ya que les permite interactuar entre ellos y también aprenden a formularlas para cuando tengan que resolver el problema: como por ejemplo preguntan ¿cómo voy a saber que lo que aprendí en teoría en el texto ahora lo aplique en la práctica y lo aprenda?" (O. E. 09.04.05).

Para el desarrollo cognoscitivo mencionan que "una manera de promover la interactividad en el salón de clase es a través de las preguntas que el docente dirige a sus alumnos, donde no sólo se hacen preguntas de evaluación que indagan el nivel de la habilidad del estudiante para ejecutar sin ayuda una tarea sino como ayudas que permiten producir una operación mental que el alumno no puede elaborar por si mismo" (Tharp, 1988: 17).

A continuación se muestra una viñeta en donde se puede percibir el valor que los alumnos les asignan al uso de las preguntas en su proceso de aprendizaje.

"Me entusiasma preguntar todas mis dudas en la clase, porque la maestra nos explica y cuando estamos bien en nuestras afirmaciones nos valida dichos conocimientos y cuando es errónea la afirmación nos aclara y explica para que podamos llegar a la solución correcta o también las preguntas que les hacemos a

nuestros compañeros nos ayudan a resolver las dudas". (C .A. 09.04.05)

El uso de las preguntas pretendía lograr la interacción dinámica que promoviera la construcción de conocimientos. A este respecto se considera que "la transmisión de conocimiento, para que sea efectiva, no significa que el maestro recite lo que el alumno necesita saber. Por el contrario, el proceso de obtención de conocimiento implica una construcción social, una elaboración del conocimiento en la interacción entre experto y novato" (Díaz; 2002: 22).

4.1.1.1.2.3 Uso de ejemplos

Los ejemplos han permitido a los alumnos explicar desde sus vivencias y experiencias aquellos conceptos importantes para la realización y resolución de los problemas. Como docente al descubrir la potencialidad del ejemplo en los procesos de aprendizaje se motivó a los alumnos para que los resolvieran, puesto que les ayudaban a relacionar contenidos, a conceptualizar y resolver sus dudas.

En la viñeta siguiente se incluye un fragmento de texto en el que se muestra cómo se incitaba a los alumnos a utilizar el ejemplo.

"Cuando la maestra habló sobre las fases para poder resolver un problema matemático, un alumno que participó sobre la explicación del tema de clase, expuso que ha él se le dificultaba la resolución de problemas y que fue practicando la forma en cómo resolvió su problema de comprensión y su técnica fue empezar a leer por partes el enunciado y al mismo tiempo ir sacando los datos y así le fue más fácil resolverlos". (O E 04 04 08)

Con base en este comentario se considera que: "el ejemplo es clave para tender puentes y activar el conocimiento previo y el nuevo conocimiento, además de aclarar los conceptos que se desean enseñar o presentar, tratando

de concretizarlos con objetos o situaciones vividas que los ilustren" (Díaz; 2003: 155).

4.1.1.1.2.4 Dar pistas.

El dar pistas sobre el cómo resolver un problema fue un apoyo importante que se les proporcionó a los alumnos con el propósito de que pudieran realizar un esfuerzo para integrar sus conocimientos previos y desarrollar la habilidad para resolver los problemas dados en la clase. A continuación se muestran dos ejemplos que ilustran por un lado la indicación en cuanto al uso de pistas y datos clave y la otra, la opinión de uno de los alumnos en relación a este asunto.

"Revisaremos un problema ya resuelto, en esta ocasión se trata de que ustedes se enseñen a tomar los datos y pasos claves para resolver un problema matemático con enunciado y van a ir subrayando en cada paso que tiene el problema los puntos más importantes en forma individual y posteriormente se discutirá en equipo y al final discutiremos uno por uno y fundamentaremos dichas afirmaciones" (C. M. 09-04-08)

"Me gusta hacer este ejercicio de revisar un problema ya resuelto por la maestra, porque primero lo hacemos nosotros y luego la maestra nos ayuda dándonos pistas para aprender a seleccionar los datos y pasos claves para llegar a la solución del problema ya que nos permite resolver todas las dudas" (C. A. 09-04-08)

Las señalizaciones "claves, avisos, pistas" fueron estrategias que se emplearon a lo largo de la tarea para enfatizar y organizar ciertos contenidos que se deseaban compartir con los alumnos. De este modo su función se centró en orientarlos para que reconocieran cuáles eran las más importantes y cuáles los

aspectos del material de aprendizaje que había que dedicarle un mayor esfuerzo y a cuáles no. La codificación de la información y el procesamiento profundo de la información favorecen la comprensión del alumno; "las pistas más utilizadas son las señalizaciones de puntos clave porque también permiten recuperar y aplicar lo aprendido en una situación particular" (Díaz: 2003: 153).

El potencial de aprendizaje del alumno puede valorarse a través de la denominada zona de desarrollo próximo, concepto muy importante en la psicología de Vigotsky que permite ubicar el papel del docente y la naturaleza interpersonal del aprendizaje. La zona de desarrollo próximo (ZDP) posee un límite inferior dado por el nivel de ejecución que logra el alumno trabajando de forma independiente o sin ayuda, y un límite superior, al que el alumno puede acceder con ayuda de un docente involucrado y competente en su trabajo. La ubicación de la ZDP de los alumnos permitió que el docente auxiliara el proceso de aprendizaje a través de preguntas, ejercicios, ejemplos, demostraciones y pistas para pensar, etc., hasta lograr que ellos alcanzaran el límite superior de ejecución que se buscaba. En la investigación, este tipo de ayudas se intencionaron para que fueran adquiriendo conocimientos, dado la complejidad de los mismos, como fue la adquisición de la aptitud que no culmina con el proceso educativo formal sino que se extiende al ejercicio mismo de la profesión. "El profesor gradúa la dificultad de las tareas y proporciona al alumno los apoyos necesarios para afrontarlas" (Coll, 1992: 450); esto es posible porque el alumno con sus reacciones indica constantemente al docente y a sus compañeros de clase sus necesidades y comprensión de la situación del desarrollo de las estrategias aprendidas. Esto significa que las partes involucradas gestionan de manera conjunta la enseñanza-aprendizaje en un proceso de participación guiada.

En el siguiente ejemplo se muestra cómo el alumno y el docente se interesan porque el proceso sea gradual, es decir de una tarea simple se transita a una más compleja a partir de la ayuda que recibe de sus pares y del docente.

"Al inicio se me hacía muy difícil cuando la maestra decía que haríamos un ejercicio y que ella nos iría dando datos clave para poder utilizarlos y que a la vez nosotros fundamentaríamos nuestras ideas con nuestros conocimientos ya adquiridos (C. A. 09.04.08)

La elaboración de inferencias a partir de la interacción con la teoría de Polya. Establecer puentes entre la teoría y práctica, la revisión y crítica de las estrategias utilizadas por sus compañeros. Lograr que los alumnos construyeran estrategias era un asunto importante porque representa una auténtica integración entre la teoría y la práctica médica. En la práctica de la medicina es necesario que se supere la costumbre de tomar decisiones desde la experiencia personal, la intuición, la predicción, los prejuicios y las generalizaciones irreflexivas. La toma de decisión del médico ha de fundamentarse en los resultados de la investigación válida y confiable, en este sentido es que se le exige al alumno argumentar y respaldar afirmaciones y conclusiones con principios y teorías del ámbito de la medicina ya que dosificar a un paciente puede parecer de lo más sencillo, pero tiene muchas implicaciones.

En el siguiente ejemplo se muestra el trabajo de los alumnos en torno al diálogo con la teoría.

"Maestra, yo encontraré revisando la literatura, sobre un caso clínico infeccioso que es válido de forma empírica, un esquema de tratamiento médico, con doble esquema de antibióticos mientras obtenemos el respaldo de los resultados de los exámenes paraclínicos" (C. A. 11.04.08)

De acuerdo con la idea de contrastar lo reportado y analizado en la literatura, la información es una posibilidad para el conocimiento más no el conocimiento en sí. Puesto que "si la información no es analizada, cuestionada, contrastada con la experiencia, confrontada con otras ideas y enjuiciada en cuanto a su relevancia y aportaciones no da lugar al conocimiento, aunque esa información se acumule en la memoria de quienes la consumen y en los bancos de datos, o se guarde en las bibliotecas o circulen por las redes comunicativas" (Vinegras, 2003: 25).

4.1.1.1.2.5 Intencionar uso de material didáctico

El expediente clínico, la historia clínica y los casos clínicos diversos son las herramientas que los médicos en formación y durante su trabajo profesional van a manejar en la interacción con el paciente y el familiar así como con el grupo interdisciplinario del equipo médico hospitalario. Desde este reconocimiento el uso de este material fue un medio importante en el trabajo con los alumnos de la licenciatura de medicina, pues además de conocer su constitución se convertía en el medio para desarrollar habilidades del pensamiento tales como observar, analizar, comparar y relacionar entre otras habilidades, ya que al identificar el peso, edad y grado de enfermedad del paciente ellos pueden tomar la decisión del tipo de medicamento, la dosis a suministrarle.

En el siguiente ejemplo se muestra lo importante que es el uso de material didáctico para intencionar el aprendizaje significativo

"Ustedes ya conocen las fases para resolver un problema matemático con enunciado, entonces analizarán en su cuaderno las fases conforme vaya leyendo su compañero el enunciado del problema, al final revisaremos punto por punto las fases y

discutiremos cuáles fallaron y si eran importantes las que fallaron para resolver el problema". (O. M. 09.04.08).

"Los alumnos se entrenan con las fases de Polya para el desarrollo y planteamiento del problema, eso es muy importante para el aprendizaje del médico en formación" (O. E. 09.04.08).

En esta práctica el uso de material didáctico fue potencialmente significativo ya que de él dependerá en gran medida que el aprendizaje tuviera sentido en tanto respondía a algún objetivo y/ o criterio. "El material didáctico se le distingue como producto para el proceso de aprendizaje con un resultado significativo para el alumno, es decir el sujeto utiliza estrategias convenientes para lograr un conocimiento que le signifique, en consecuencia se observan la organización y presentación" (Ausubel; 2002: 63).

4.1.1.1.3 Ayudas para retroalimentar el proceso de aprendizaje, autoevaluación

4.1.1.1.3.1 Buscar retroalimentación y respuestas

Se reconoce que la autoevaluación, aunque necesaria, puede no ser suficiente para lograr el máximo éxito. Significa que uno escucha los comentarios del otro con la mente abierta, porque da valor a lo que escucha y desea mejorar su desempeño. Sin embargo, ser accesible a la retroalimentación no significa que uno deba estar de acuerdo o emprender acciones a partir de cada sugerencia, lo que si significa es que uno escucha, reflexiona y emprende las acciones apropiadas, entre las que puede estar desechar el consejo. "Ser sensible a la retroalimentación puede ayudar a mantenerse en la vía correcta, permitirse corregir si las cosas no van bien e incrementar sus posibilidades de éxito en la tarea emprendida" (Marzano, 2005: 295).

Se reconocen dos acciones básicas en los procesos de retroalimentación, evaluación.

4.1.1.1.3.2 Compartir los parámetros de evaluación

Se refiere a la socialización de los puntos clave evaluables en cada sesión, de tal modo que los alumnos pudieran por sí mismos darse cuenta de su desempeño durante el proceso de intervención y verificar para hacer las correcciones pertinentes. Los parámetros ayudaron a que se generara una reflexión crítica sobre los componentes y los intercambios en el proceso educativo, pero sobre todo para conocer resultados y así poder tomar decisiones. El alumno desde el inicio de la sesión conocía los parámetros que se utilizarían para el proceso y la retroalimentación del producto con base a los conocimientos obtenidos.

Los siguientes ejemplos muestran cuestiones concernientes a la evaluación y retroalimentación del aprendizaje.

“La maestra explico a los alumnos el propósito, el desarrollo y los productos esperados de la sesión de la clase y les recuerdo los parámetros que se utilizarían para la evaluación, en cada una de las intervenciones, como ellos saben los parámetros a evaluar se pierde menos el alumno porque no divaga y van retroalimentando el conocimiento que van adquiriendo y obtienen evidencias de lo aprendido, para ser calificado al final de la clase” (O E 11 04 08)

Cuando evalúas la efectividad de tus acciones, actúas como tu propio observador de procesos. Este tipo de autoevaluación implica salir continuamente de tu trabajo, mirar lo que estás logrando y luego evaluar con cuánto éxito estas logrando la tarea o el objetivo

Puede ser que te estés haciendo preguntas, validando o repensando tu enfoque, diciendo si mantienes tu plan de acción o si comienzas de nuevo y aprendiendo si para la próxima vez cambiarías tu forma de hacerlo y de que manera. Para exhibir este hábito mental se requiere de disciplina y un compromiso.

4.1.1.1.3.3 Verificación del trabajo

El material trabajado era revisado y corregido durante el desarrollo de la clase por el maestro y el alumno.

Los siguientes ejemplos lo muestran.

"Los alumnos presentan su trabajo realizado en forma individual, la maestra dice ahora trabajaremos en conjunto para completar todo lo que ustedes disculieron en forma individual, con lo que se discute en equipo y al término de la clase, lograr disipar las dudas de algunos de ellos" (O. E. 16 04 08)

"Me gusta que la maestra revise, y corrija lo que trabajamos en la sesión de clase, porque eso nos permite saber como vamos avanzando en nuestros conocimientos y habilidades para resolver los problemas y en ocasiones rehacemos el trabajo con ella y eso nos permite corregir o cambiar la estrategia de abordaje para resolver la tarea"(C. A. 16 04 08)

"El conocimiento que no es evaluado, construido o reelaborado por el individuo no es generalizable, sino que permanece ligado solidamente a la situación en que se aprendió, sin poder ser aplicado a contenidos diferentes" (Coll, 1992: 354).

4.2. Categoría II.- Monitorear la conducta de los alumnos

Monitorear la conducta de los alumnos en los procesos de aprendizaje es una acción que se intenciona desde el supuesto que reconoce que el profesional de la medicina requiere una formación que le ayude a la autorregulación de su conducta, pues en el ejercicio de su práctica existe una estructura jerárquica que exige apego estricto al cumplimiento de reglas y normas que estipulan los centros hospitalarios para asegurar una adecuada interacción entre médicos, personal del servicio y pacientes.

La autorregulación en la formación profesional del médico es básica ya que la disciplina forma parte inherente en el desarrollo de la profesión médica, finalmente al término de su formación se integra a un grupo interdisciplinario con otros especialistas en donde la jerarquía del experto y el novato constituye un esquema importante en la interacción, ya que durante su formación profesional ellos siempre estarán a cargo de un profesional de mayor jerarquía en conocimientos y práctica clínica, que los guía en su aprendizaje de forma progresiva hasta alcanzar la competencia requerida y por ende la autonomía

En el ejemplo siguiente se muestra un texto que ilustra una interacción maestro-alumno a propósito del reglamento.

Una de las actividades que se lleva a cabo en el primer día de clase en que inicia la investigación de campo, es la revisión del reglamento interno del aula en donde van a trabajar los alumnos durante el semestre. Uno de los puntos más importantes de la disciplina es la puntualidad y asistencia a las clases. En la revisión del reglamento se analizan las consecuencias de las conductas inapropiadas, ellos están informados que las fallas repercutirán

*en la evaluación final por ello se les solicita la firma de enterado".
(O. E. 04 04.08).*

4.2.1. Cumplimiento de la tarea

La tarea es parte del proceso de aprendizaje y a la vez permite hacer participe al alumno en forma mas activa en la clase porque su cumplimiento asegura un marco común o una información previa que le da oportunidad de participar, opinar, ampliar sus conocimientos y resolver sus dudas. Cuando se trabaja con los problemas matemáticos que tienen enunciado, los alumnos hacen la tarea en forma individual, de tal modo que al estar ya en la clase en el aula, se hace posible una revisión en equipo en donde interactúan entre pares para comparar y complementar sus conocimientos. A continuación se muestra un fragmento de texto en donde una de las alumnas reconoce el valor que tiene "la tarea" en el proceso de aprendizaje.

"Me doy cuenta que el trabajar la tarea antes de acudir a la clase en el aula es muy importante para que entienda uno el tema. Amplio mis conocimientos y resuelvo mis dudas, además que la maestra siempre la recoge, revisa y nos la entrega corregida para retroalimentar nuestros conocimientos". (C. A. 09 04.08).

La tarea cumple una función importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje porque a partir de su elaboración se complementa un tema revisado en una clase, favorece el trabajo activo, individual y por equipo, la interdependencia entre alumno y docente, además de que visualizan la magnitud del compromiso ante el proceso de aprendizaje, propicia la investigación y permite que el alumno y el profesor interactúen desde un marco común. "Se considera que con la realización de una tarea se logra a nivel

cognoscitivo un nivel de comprensión en los estudiantes ya que ellos tendrán que desarrollar su creatividad al presentarla al profesor y a sus a "compañeros" (Marin; 2000: 75).

4.2.2. Dar indicaciones

Como docente de médicos generales en formación, las indicaciones fueron un medio que facilitó la interlocución en función de la tarea, éstas constituyeron las guías que les permitían llegar a los horizontes trazados para cada actividad y sesión de trabajo. Las indicaciones facilitaban el proceso de aprendizaje del alumno puesto que sabían lo que se esperaba y cómo deberían involucrarse. En la clase se dieron las indicaciones cuantas veces fue necesario con el fin de que pudieran entender el desarrollo del trabajo en equipo y en forma individual.

En el siguiente fragmento se muestra un ejemplo que alude a las indicaciones dadas a los alumnos.

"Observo que la maestra en todas sus clases les da indicaciones de cómo se desarrollará dicha sesión de trabajo y también en el transcurso de la misma pregunta si desean explique nuevamente para que todos entiendan y trabajen en forma individual o como equipo según el sea la necesidad de cada alumno" (O E 11 04 08)

Para asegurar el conocimiento los estudiantes han de tener oportunidad para practicar y aplicar lo que han aprendido, por lo que siempre deben quedar bien comprendidos los objetivos y propósitos que quieren lograrse, además de concederse el tiempo necesario para la reflexión, la aplicación y la práctica. "Todo esto requiere que las instrucciones del proceso de enseñanza-

aprendizaje estén al alcance del alumno cuantas veces sea necesario" (Ávila; 2001: 157).

4.2.3. Validación de respuestas

Los médicos en formación siempre buscan la validación del maestro ante su desempeño laboral, de alguna manera demandan una convalidación que los hiciera sentir seguros de lo van haciendo en su práctica y la confirmación de que sus estrategias adquiridas van en ascenso. Como docente la validación del conocimiento se desarrolla continuamente, pero algo muy importante en este proceso es que el alumno fundamente sus afirmaciones, contraste los conocimientos adquiridos con la aplicación de los mismos, es decir con una buena dosificación.

Un ejemplo de cómo el alumno siempre busca la validación de lo que afirma es el siguiente:

"La maestra desde el inicio de su curso, les enseña a los alumnos cómo deben ir buscando la validación de sus conocimientos, fundamentando sus afirmaciones, contrastando lo aprendido con lo reportado en la literatura revisada y esto se va desarrollando en forma progresiva. Por ejemplo el alumno que siempre participa en la resolución de los problemas y éste es guiado por la docente, él va validando su proceso de dominio de estrategias" (O. E. 1804 08)

La validación del conocimiento del alumno, se da en una situación de enseñanza-aprendizaje donde la intervención del docente-experto se caracteriza por proporcionar al alumno-novato un puente entre su conocimiento previo y el nuevo, lograr el traspaso progresivo del control y la responsabilidad del profesor hacia el estudiante, mantener una intervención activa y

comprometida de ambas partes en donde el experto funge como tutor del novato al inicio muy de cerca y posterior adquiriendo autonomía" (Díaz; 2002: 53). Donde éste experto también puede ser uno de sus pares que es en donde algunos de los alumnos se atreven a preguntar con mayor confianza.

4.3. Categoría III.- Logros en términos de aprendizaje

En este apartado se presentan los datos sistematizados correspondientes a la etapa de intervención, en especial se hace referencia a los "logros de los alumnos en términos de aprendizaje". En concreto se pretende mostrar los efectos de la intervención desde el aprendizaje y desarrollo de los alumnos a través de tres categorías específicas: desarrollo de habilidades de pensamiento, habilidades de intervención y habilidades de interacción.

A continuación se presenta en forma descriptiva los patrones obtenidos a partir del proceso de análisis y sistematización de los datos (ver anexo J y K) En cada uno se incluyen ejemplos seleccionados de las unidades de texto para ilustrar con evidencia empírica cada afirmación

4.3.1. Desarrollo de habilidades de pensamiento

Las habilidades específicas que se distinguen en los procesos de aprendizaje de los alumnos a propósito de establecer un marco de orientación desde el cual pudieron tener puentes cognitivos entre el conocimiento nuevo y la experiencia previa son de dos tipos

*Las habilidades de pensamiento básicas y,

*Las de orden superior.

4.3.1.1. Habilidades de pensamiento básicas

"Los estudiantes no construyen el conocimiento en solitario sino gracias a la mediación de otros en un momento y un contexto cultural particular" (Marzano, 2005: 296). En el ámbito educativo, esos "otros" son el docente y sus pares.

El aprendizaje más efectivo se da cuando los alumnos desarrollan una comprensión a profundidad del conocimiento, de manera que puedan usarlo en la escuela y en la vida diaria. Para establecer esa comprensión se requiere que entiendan y refinen el conocimiento que adquieren, que examinen y analicen la información de una forma que les permita hacer nuevas conexiones, para entender a profundidad nuevos aspectos y aclarar dudas. No basta con sólo hacer preguntas a los alumnos o darles tareas que requieran procesos de razonamiento, los maestros necesitan enseñarles esos procesos de manera directa para que puedan usarlos en diferentes situaciones de la profesión. Entre los procesos que ayudan a los alumnos a refinar el conocimiento se encuentran: "la comparación, clasificación, razonamiento inductivo y deductivo, análisis de errores, construcción de fundamento, abstracción y análisis de perspectivas" (Marzano, 2005: 296). Este autor considera que las personas utilizamos inconscientemente cada uno de éstos procesos de razonamiento, todos los días comparamos cosas, llegamos de manera inductiva a conclusiones, analizamos las perspectivas de otras personas durante interacciones informales y en situaciones de aprendizaje, sin embargo cuando los maestros requieren que los alumnos usen estos procesos como medio para extender y refinar el conocimiento deben enseñarles los pasos involucrados para que los usen con deliberación y con rigor.

En el caso particular, los alumnos del segundo semestre de la licenciatura de Medicina de la Universidad Guadalupe Lamar en la clase de Biomatemáticas desarrollaron y utilizaron esos procesos en interacción con los contenidos.

curriculares. Cabe señalar que en un inicio necesitaron de la guía y de los ejemplos, pero con el tiempo pudieron llegar a la autonomía y la autorregulación. Antes de dar cuenta o mostrar aspectos puntuales del aprendizaje de los alumnos en cada operación cognoscitiva resulta conveniente que se precise su concepto puesto que esto ayuda a que se construya una base común que facilite el entendimiento entre el texto y el lector.

4.3.1.1 Comparación

La comparación es el proceso por el cual se identifica y articula las similitudes y las diferencias entre los objetos, dicho de manera más sencilla, es el proceso a través del cual se logra describir en qué son iguales y en qué son diferentes ciertos conceptos, principios, hechos o situaciones. Un ejemplo de este proceso en la realidad del aula en donde el alumno ve que está haciendo su compañero, para ir ratificando su proceso. Esta comparación le permitió desarrollar sus estrategias así como compararlas con la de sus pares

A continuación se muestran unos ejemplos en donde se puede apreciar cómo el maestro presentaba una tarea estructurada al alumno para que describiera similitudes y diferencias en los pacientes explorados

* *"Una manera que utiliza la docente para que los alumnos aprendan a diferenciar entre un problema bien resuelto y uno mal resuelto es que el alumno pueda comprobar los resultados obtenidos y no sólo validar lo que determine como resultado del problema que está resolviendo" (O E 04 04 08)*

"Me parece que la forma en que realizamos la comparación de un problema bien resuelto con otro mal resuelto nos ha

permitido desarrollar procesos de razonamiento lógico". (C. A. 04.04.08)

A partir de la práctica, el alumno se volvía hábil en el uso del proceso de la comparación, primero las realizaban entre pares para luego trabajarla en forma independiente. En la siguiente viñeta un ejemplo que alude al trabajo que se logra realizar a partir de la comparación:

"Maestra ya encontré como ayuda el comparar los planteamientos de un mismo problema resuelto por nosotros, nos da seguridad y confianza al ver que tenemos el mismo resultado, aunque el planteamiento sea diferente". (C. A. 18.04.08)

4.3.1.1.2 Clasificación

La clasificación como el proceso de agrupar cosas en categorías definibles con base en sus atributos fue otra de las operaciones cognitivas que los alumnos pudieron utilizar en situaciones de aprendizaje; clasificar y reclasificar les permitió que se fijaran en diferentes atributos de los objetos que estaban estudiando. A través de este proceso pudieron extender y refinar el conocimiento puesto que tomaban nota de los atributos que veían en el mismo objeto a medida que cambiaban el grupo (categoría) donde se les clasificaba.

Los alumnos se enseñaron a clasificar los problemas y la forma en que tenían que abordarlos. En los ejemplos siguientes se da cuenta cómo se llevó a cabo:

"Al entregarte los problemas que el alumno debe de resolver, éste empieza a clasificarlos y posteriormente empieza a resolverlos" (O E 09.04.08)

"Cuando la maestra nos enseñó cómo aprender a utilizar las fases de Polya para saber como identificar y clasificar las partes del problema y poder empezar a resolverlo, nos dimos cuenta como nos ayudó esta información" (C. A. 04 04.08).

La clasificación y reclasificación es una de las habilidades de pensamiento que más utilizamos ya que al clasificar las etapas que involucre la resolución de un problema matemático nos guía para no salirnos del objetivo.

4.3.1.1.3 Inducción

Otra de las habilidades trabajadas con los alumnos de medicina fue el razonamiento inductivo, el cual se entiende como el proceso de establecer generalizaciones o principios desconocidos a través de información u observaciones. La inducción la usamos todos los días de manera informal, nos ayuda a establecer afirmaciones a partir de un número finito de observaciones, sin embargo en este proceso es fácil establecer conclusiones que resultan falsas, por lo que antes de aceptarlas era necesario validarlas con toda la información posible.

Los alumnos en su proceso de formación han de aprender que el razonamiento inductivo los puede ayudar a extender y refinar su conocimiento al incrementar su capacidad para establecer conexiones y encontrar patrones en la información a la que tengan acceso. Aunque la inducción es un proceso mental natural fue necesario proporcionarles un modelo que pudieran usar en su interacción con los contenidos, como por ejemplo concentrarse en partes específicas de la información o las observaciones, tratar de no suponer nada, buscar patrones o conexiones en la información que habían identificado, hacer una declaración general que explicará los patrones o las conexiones, a partir de

observaciones hacer más observaciones para verificar si su generalización podía sostenerse, si no era así hacer los cambios necesarios.

Las siguientes viñetas se ofrecen para mostrar a manera de ejemplo el uso de esta habilidad de pensamiento.

"Cuando los alumnos tienen contacto con el problema matemático, deberán hacer la lectura y empezar a seccionar la información, una parte muy importante es el razonamiento inductivo que ellos van desarrollando para integrar esas secciones que generan, tomando todos los datos y posteriormente validar esa afirmación con otros de sus compañeros y de los conocimientos adquiridos". (O. M. 18.04.08)

"Cuando la maestra nos indica que resolvamos los problemas debemos ir integrando esta información de manera ordenada y resallando los datos más importantes que respaldarán nuestros planteamientos sobre el problema, ya que si no lo hacemos bien serán fácilmente invalidados por no tener una veracidad". (C. A. 18.04.08)

4.3.1.1.4 Deducción

El razonamiento deductivo es un proceso de pensamiento que se asocia con la lógica y ayuda a establecer conclusiones a partir de ciertos principios o teorías, de lo general se llega a conclusiones específicas. En situaciones académicas resulta ser una clave importante para lograr uno de los mayores objetivos del aprendizaje: "la capacidad de transferir conocimiento de una situación a otra" (Marzano, 2005: 296).

La forma en que se ayudó al alumno a plantearse en términos más sencillos el proceso del razonamiento deductivo fue a través de las siguientes interrogantes:

- 1.- ¿Qué tema específico estoy estudiando?
- 2.- ¿Cuál es la información general que ya tengo y que puede ayudarme a entender mi tema específico?
- 3.- ¿Estoy seguro de que la información general tiene aplicación en el tema específico que estoy estudiando ¿por que?
- 4.- Si es así, ¿Cómo me ayuda la información general a entender el tema específico?

En los siguientes ejemplos se muestra el hincapié que se hace con el grupo de alumnos en torno al aprendizaje de generalizaciones y principios articulados con nuevas situaciones específicas.

"Cuando los alumnos desintegan un problema están utilizando el razonamiento deductivo ya que al inicio hacen uso de generalizaciones y principios y posteriormente obtienen conclusiones declaradas acerca de la información obtenida" (O. M. 23 04 08).

"Cuando estamos frente al problema que vamos a resolver, al inicio se nos vienen a la mente los conocimientos muy generales y conforme avanzamos, dichas generalizaciones nos permiten construir esquemas específicos, pero si no tuviéramos ese razonamiento deductivo nos sería imposible realizar este proceso de razonamiento complejo" (O. A. 23 04 08)

4.3.1.1.5 Análisis de errores

A través del análisis de errores se identifican fallas y dificultades en el pensamiento por ello los alumnos necesitan entender por qué este proceso es importante en su formación para ayudarlos a detectar errores en los planteamientos que hacen para resolver los problemas.

- 1.- Determinar si el planteamiento realizado ayuda a resolver el problema.
- 2.- Si es el adecuado, se realiza para llegar a la solución.
- 3.- Si encuentras errores, acláralos para poder llegar a la solución.

A partir del uso de este modelo los alumnos aprendieron a identificar los tipos de errores que comúnmente estaban presentes en sus propios planteamientos o formas para llegar a la solución del problema: entre estos errores se destacan lógica fallida, y antecedentes débiles. Es importante aclarar que en las primeras ocasiones que se trabajó ese asunto se les ayudaba a detectar errores, con el tiempo ellos solos lograban hacerlo.

En la siguiente viñeta se muestra a manera de ejemplo la opinión de una alumna con respecto a este tema en particular

- "Al inicio cuando empezamos el curso de Biomatemáticas, nosotros no nos dábamos cuenta que muchas de las cosas que realizábamos estaban llenas de errores o estaban equivocados nuestros planteamientos, pero de inmediato, la maestra nos los señalaba y nos decía si nosotros seguimos las fases de Polya no van a cometer errores" (C. A. 23 04 08)*

4.3.1.1.6 Construcción de fundamentos

Los alumnos para construir fundamento tenían que utilizar los contenidos como herramientas que les ayudaran a la argumentación conforme se analizaba el problema, tenían que aprender a fundamentar sus planteamientos, a fin de tomar una postura y elegir la estrategia adecuada. La elección en la profesión del médico requiere de fundamentación y argumentación. Este tipo de ejercicios ayudó a los alumnos a establecer correlaciones con mayor estructura y ser asertivos.

En el siguiente ejemplo se observa como desde la docencia se les proporciona explicaciones en torno a la construcción de fundamento.

"Recuerden que deben de ir tomando los datos clave encontrados en el enunciado del problema y esto permitirá trabajar con certeza" (O M 23 04 08)

4.3.1.1.7 Abstracción

La abstracción como proceso que permite identificar y articular el tema, ayudó al futuro médico a reconocer y utilizar las estrategias generadas en el aula para la resolución de problemas matemáticos. Los alumnos estructuraron, estudiaron y resolvieron problemas matemáticos, posteriormente pudieron analizarlos conforme identificaban la información básica e importante con la que estaban trabajando.

En el siguiente ejemplo se muestra la reflexión que hace uno de los alumnos en función de la abstracción en su aprendizaje.

"Cuando llevamos a cabo la resolución de problemas, guiada por alguno de nuestros compañeros que dominaban la estrategia y el método sobre cómo identificar los datos claves del problema nos percatamos de lo abstracto de las matemáticas en algunos problemas. Esto nos permitía definir los niveles de abstracción que tiene algunos problemas frente a otros ejercicios".
(C A. 18.04.08).

Dado que la abstracción requiere de un nivel más profundo de análisis que va más allá de las meras interpretaciones literales, se puede decir que el resultado de usar esta operación cognoscitiva ayudó a que se lograra mayor comprensión en el planteamiento y resolución de los problemas. El médico está expuesto a un cúmulo importante de información durante su formación escolar, por tanto necesita estrategias que lo ayuden a entenderla y procesarla.

4.3.1.1.8 Análisis de perspectivas

El objetivo de analizar diferentes perspectivas se centraba en buscar una comprensión de las razones a la lógica que subyacen en cada postura, de alguna manera se requiere que con el resultado del análisis pudiera articular y explicar las razones y la lógica detrás de sus propias perspectivas y la de los demás; con frecuencia se requería buscar más a fondo en estrategias de nuestros compañeros. Cuando los alumnos terminaban de discutir, analizar y resolver un problema se les solicitaba que dieran su punto de vista sobre el cómo lo resolvieron para discusión e intercambio de opiniones.

En las siguientes viñetas se muestra la manera en que se promovía el intercambio de opinión entre los alumnos.

"Cada uno de ustedes va a escribir su comentario por separado, posteriormente se va a leer uno por uno y nosotros respetaremos cada punto de vista diferente y a la vez buscaremos la razón y la lógica que nos lo explique". (O. M. 09.05.08)

4.3.1.2 Las habilidades de pensamiento superiores.

Los conocimientos médicos que el alumno aprende declarativamente se usan en la práctica de forma inmediata. Los alumnos en la clase de biomatemáticas han de poner en juego el bagaje de conocimientos cuando interactúan en el aula, esta aptitud es necesaria para resolver los problemas que se les presentan; inferir, abstraer, diseñar, crear, valorar e identificar y solucionar los problemas son habilidades que todo futuro médico ha de aprender para construir conclusiones acertadas de acuerdo al diagnóstico clínico que tendrán que elaborar. Para ayudar a los alumnos a desarrollar procesos de razonamiento complejo se requiere tiempo y ejercitación ya que este tipo de razonamiento es muy diferente del que se utiliza cuando sólo tienen que recordar para reproducir el conocimiento. Para usar el conocimiento en contextos diferentes al aula se requiere llevar a cabo tareas significativas a largo plazo que les permitan a los alumnos hacer uso de las habilidades de orden superior.

Entre las habilidades que se estuvieron trabajando con los alumnos en situaciones diversas están: la toma de decisiones, pensar de manera reflexiva y crítica, así como formar juicios.

A continuación se presenta cada una de estas habilidades de pensamiento

4.3.1.2.1 La toma de decisiones

Tomar decisiones entre alternativas requiere de conocimiento, pues las elecciones que hace el alumno en torno a su planteamiento y solución del problema tienen su base en la experiencia. El alumno de medicina toma decisiones a partir de sus saberes y habilidades por ello en esta intervención se intencionó que en forma progresiva cada uno tomara decisiones.

4.3.1.2.2 Pensar de manera reflexiva y crítica

En el aula de clase se trabaja con el modelo educativo por competencias, a fin de que los alumnos pudieran resolver los problemas que se presentaban. Para lograr este objetivo se estructuraron, estudiaron y analizaron problemas con diferentes grados de abstracción. El análisis de estos problemas se tornó en un recurso importante para construir estrategias que estuvieran fundamentadas y que sus juicios emitidos contaran con el respaldo pertinente de la teoría. "Consideran que las estrategias planteadas serán más efectivas, significativas y motivantes para los alumnos si los facultan para participar activamente, pensar de manera reflexiva y crítica, investigar y actuar con responsabilidad en torno a asuntos relevantes de la vida diaria y de su comunidad" (Claus: 1998: 82).

4.3.1.2.3 El formar juicios

Cuando el alumno participa en la integración, estudio, discusión y análisis de un problema matemático, elabora un planteamiento, y se hace un juicio. Realizar este ejercicio requiere que el alumno piense en forma crítica y reflexiva de otro modo su toma de decisión sería impulsiva. Formarse un juicio sobre lo que pudiera suceder en la forma como lo plantea, fue posible cuando se llevó a

cabo la intervención con los alumnos en donde sus opiniones eran tomadas en cuenta por el grupo de expertos y se les pedía que hicieran seguimiento del problema hasta su desenlace final para comprobar sus conocimientos adquiridos.

Formar juicios les permitió tomar la mejor decisión para resolver los problemas presentados en el aula de clases, esta cuestión se puede observar en este ejemplo:

"El que el alumno forme juicios a través de sus conocimientos y sea crítico y reflexivo le permitirá no sólo tomar la mejor decisión sino que también sabrá cómo seleccionar en la literatura los pasos a seguir que le permitan validar sus planteamientos, pero observo que es algo que se adquiere en forma progresiva y va aumentando en complejidad y debe ser programado e intencionado en la clase" (O E 11.04.08)

"La maestra les pone el siguiente ejemplo que les permite entender a los alumnos como deberían desarrollar un pensamiento reflexivo y formen juicios, dice: si estamos ante un problema nuestra meta es primero saber como plantearlo, saber sacar los datos del enunciado y posteriormente tratar de resolverlo para que al tener el resultado lo comprobemos y validemos, el resultado obtenido" (O E 11.04.08)

Se define el pensamiento crítico como "un pensamiento reflexivo y razonable que se centra en decidir qué creer o hacer" (Ennis, 1985: 23). El pensamiento es razonable cuando el pensador se esfuerza en analizar cuidadosamente los argumentos, busca evidencia válida y llega a conclusiones razonables. La meta de enseñar el pensamiento crítico es desarrollar gente con una meta justa,

objetiva y comprometida con la claridad y la precisión. El pensamiento crítico descansa en criterios, es autocorrector y es sensitivo al contexto, sus productos son juicios.

4.3.2 Habilidades de intervención

La adquisición de destrezas y habilidades para llevar a cabo la intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje es responsabilidad tanto del alumno como del maestro y esto se fue intencionando desde el inicio de la intervención.

Ellos tenían que integrarse a trabajar con un equipo para usar los conocimientos adquiridos, así como las estrategias y habilidades, así mismo se fue intencionando durante la formación profesional del futuro médico para realizar su actuación profesional ante el paciente. Para desarrollar estas habilidades el alumno realizaba la práctica en el aula en varias ocasiones según su complejidad hasta ir adquiriendo el conocimiento en forma significativa que le permitía resolver los problemas en forma individual.

En las habilidades de intervención se reconocen dos categorías en concreto. De la práctica guiada a la práctica independiente.

Este cambio en el proceso de la práctica guiada a la independiente nos va permitiendo que el alumno dependa cada vez menos del docente o de sus pares y sólo busque esa validación del experto como se dio en el proceso de resolución de problemas matemáticos dentro del aula. "Cuando algún miembro del equipo es más competente, puede proporcionar el andamiaje suficiente a otro alumno que no lo es tanto" (Bruner, 1984: 58). Por otra parte señala "el papel tan importante que el lenguaje juega en la conversación entre iguales como medio para ayudar en la ejecución del otro compañero a través de

instrucciones, preguntas y modelamientos entre otros medios son utilizados para ayudar en la ejecución del otro" (Vygotsky, 1979: 94).

En el siguiente ejemplo se presenta cómo se dio el proceso de una práctica guiada.

"Primero vamos a revisar en el aula las fases que se deben de seguir para resolver un problema matemático de acuerdo a lo estipulado por Polya". (O. M. 09 04.08).

"Al inicio de la clase van a plantear su problema de manera individual y con sus pares ya que algunos ya saben hacer el planteamiento bien y otros saben sacar los datos del problema, entonces se van a ayudar para adquirir ambas estrategias y habilidades para llevar a cabo el ejercicio en forma individual" (O. M. 11 04.08).

4.3.2.1. La práctica guiada

Con los alumnos de la Licenciatura de Medicina de la Universidad Guadalajara Lamar durante su formación y desde los primeros años, ellos deberán aplicar sus conocimientos en sus pacientes, posterior a ello aprender hacer uso de las habilidades y estrategias que se generan en el aula para después elaborar sus propias estrategias y resolver los problemas que se presentan en el aula de clases y fuera de ella.

En el ejemplo siguiente se presenta un texto en dónde se observa un discurso del proceso de los alumnos en relación a la práctica guiada.

"Estos problemas que resolveremos el día de hoy fueron abordados por ustedes desde su ingreso al aula puesto que ya

tenían el antecedente y por lo tanto los resultados aquí emitidos serán fundamentados por los conocimientos adquiridos desde su formación y ustedes serán capaces de dar en forma individual un comentario a ellos". (O. M. 09.05.08)

Respecto a esto "la transmisión de conocimiento, para que sea efectiva, no significa que el maestro recite lo que el alumno necesita saber. Por el contrario, el proceso de obtención de conocimiento implica una construcción social, una elaboración del conocimiento en la interacción entre experto y novato." (Mejía, 1996: 22). Los alumnos resuelven sus problemas hasta llegar al resultado y preguntan sus dudas a los expertos y hacen sus comprobaciones para reafirman sus resultados.

Este ejemplo nos permite darnos cuenta que el proceso es largo y que tienen que participar en forma interactiva los alumnos con su docente así como con sus pares y que la autonomía del alumno en relación a la adquisición de sus conocimientos es en etapas y con reforzamiento cuando lo solicite

"A partir de la segunda semana de clases cambio en forma sorprendente la participación de los alumnos, ya que ellos participaban y discutían los planteamientos y métodos de sus compañeros" (O. M. 11.04.08)

4.3.2.2 La práctica independiente

Al inicio consistió en enseñar o guiar a sus compañeros de menor desarrollo en cuanto a conocimientos, habilidades y destrezas, posteriormente se fue adquiriendo esa seguridad, motivación y sus conocimientos teóricos lograron aplicarlos en forma autónoma. A medida que la práctica se forma independiente buscan en menor frecuencia esa validación del experto porque ellos inician a buscar sus fuentes de conocimiento y fundamentarlas, así como a ser críticos de otros pares ya que logran formar juicios y resolver problemas de acuerdo al

nivel de escolaridad que van cursando y competencia que deben ir adquiriendo. "El foco, en consecuencia, no está puesto en la transferencia de las habilidades de los que saben más a los que saben menos sino en el uso colaborativo de las formas de mediación para crear, obtener y comunicar sentido, en ayudar a apropiarse o tomar el control de su propio aprendizaje" (Moll; 1996: 26)

En este ejemplo se presenta la importancia que tiene para el alumno y para el profesor el lograr este proceso intencionado y obtenido en forma progresiva.

"Al inicio del curso de la clase de Biomatemáticas, uno piensa que no va a poder alcanzar la competencia de poder resolver los diferentes problemas matemáticos que se desarrollaran durante el curso" (C. A. 18.04.08).

Al inicio del curso la mayoría de los alumnos no se atreven a realizar en forma independiente el planteamiento de los problemas, ya que siempre recurren a al docente o a sus compañeros, pero conforme van adquiriendo conocimientos significativos, así como destrezas y habilidades, ellos se van atreviendo a realizarlo de manera independiente. El llevar a cabo esto les permitirá reafirmar sus conocimientos y se atreverán a ir tomando su autonomía en la búsqueda de sus conocimientos intencionando mayor dialogo con sus pares así como el reconocimiento del docente y de otros pares.

En este ejemplo observamos como se van atreviendo a actuar en forma independiente:

"Algo que observo durante la formación académica de los alumnos, es como al inicio dependen y buscan la asesoría del docente o de sus pares para resolver sus problemas, posteriormente ellos van adquiriendo gran seguridad de ellos mismos en su desempeño y finalmente ellos toman el papel del

enseñante con otros de sus compañeros de clase". (O. E. 09.05.08).

4.3.2.3 Habilidades de interacción

En una interacción educativa es deseable que la asistencia ocurra no sólo del docente hacia el alumno, sino que docente y alumnos puedan gestionar de manera conjunta la enseñanza y el aprendizaje en un proceso de participación guiada. En el ámbito del contexto donde se llevó a cabo la clase se intencionó esta interacción no sólo del alumno o docente hacia el conocimiento y aprendizaje sino los alumnos con sus pares. El alumno desarrolla su práctica en el aula de clases en donde la habilidad de interrelacionar con sus pares la adquiere en forma progresiva y continua, es parte importante que esa relación alumno-alumno se desarrolle y se fortalezca durante su práctica y desempeño profesional.

En el siguiente ejemplo se presenta esa interacción que se intencionó entre el docente el alumno y al grupo.

"En este problema la maestra asignó que un alumno fuera leyendo el problema a resolver y otros dos alumnos fueran sacando los datos del problema para poder resolverlo otros dos de nosotros y finalmente los demás decir si lo hicieron de manera correcta" (C. A 09.05.08)

Se dice que, "la clase no puede ser ya una situación unidireccional, sino interactiva, en la que el manejo de la relación con el alumno y de los alumnos entre sí y con el docente forme parte de la calidad de la docencia misma" (Barrios, 1992: 37).

Tres son las subcategorías relacionadas con las habilidades de interacción que se distinguen en la etapa de la intervención

4.3.2.3.1 Diálogo entre pares y el docente

El intencionar que el alumno dialogara con sus pares fue muy importante ya que esto contribuyó a desarrollar un ambiente de intercambio de conocimientos y estrategias y a la vez les permitiera expresar sus ideas y debatir con el docente. Esta dinámica estuvo presente al trabajar en equipo.

El alumno no aprende solo, sino que, por el contrario, la actividad autoestructurante del sujeto está mediada por la influencia de los otros, y por ello el aprendizaje es en realidad una actividad de reconstrucción del saber de una cultura. En el ámbito escolar, "la posibilidad de enriquecer nuestro conocimiento, ampliar nuestras perspectivas y desarrollarnos como personas está determinada por la comunicación y el contacto interpersonal con los maestros y compañeros de grupo" (Díaz; 2002: 68).

4.3.2.3.2 Cohesión e integración grupal

Al enseñar no sólo se debe proporcionar información, sino ayudar aprender, para esto el docente debe empezar por tener un buen conocimiento de sus alumnos. El docente debe tomar en cuenta las experiencias propias de ellos y saber que hay diferentes niveles de desarrollo, por lo que habrá que dosificar la ayuda de acuerdo al nivel de cada uno y permitir las interacciones dentro del salón de clases, el debe inducir la participación de los compañeros más expertos, que en su momento logran a través de interacciones con los menos expertos buenas meditaciones que los acerquen a la zona donde ellos solos puedan aprender. En las primeras clases los alumnos formaban pares, donde uno actuaba como experto para llevar a cabo algún proceso y en el siguiente ejercicio se invertían los roles, eso dio un buen resultado ya que les permitió actuar con menos miedo, posteriormente se realizaba en forma individual y solo supervisado por el docente y al final solo el alumno pero siempre supervisado.

por el docente o por un par. Una parte fundamental en el desempeño del trabajo cooperativo es que el maestro no abandone a los equipos mientras aprenden a trabajar de manera colaborativa y una manera de hacerlo es interviniendo para organizar su desempeño.

En este ejemplo se ve la importancia de trabajar en equipo.

"Creo que parte del éxito del trabajo y producto obtenido por la maestra es que logra que el ambiente de trabajo en equipo sea satisfactorio para los alumnos y ellos sientan que cada actividad que desarrollan tanto en equipo como en forma individual es parte importante para su desarrollo personal". (O. E. 11 04 08)

El maestro debe de propiciar suficientes experiencias de aprendizaje para que compensen de alguna manera las carencias que algunos alumnos tienen ya que eso permitirá alcanzar un nivel de competitividad más adecuado y adquirir las estrategias que utilizan algunos de sus pares.

4.3.2.3.3 Disposición para participar

La mejor estrategia para hacer que los alumnos participen en el proceso de enseñanza-aprendizaje es la seguridad que adquieran de esos conocimientos y eso se va desarrollando en forma progresiva como lo llevamos a cabo en la intervención donde se inicio con la resolución de problemas y posteriormente problemas con un mayor de abstracción donde el alumno trata de resolverlo con sus pares y después él solo.

En este comentario del observador externo nos damos cuenta lo importante que es intencionar un ambiente que favorezca el proceso de trabajo participativo

"Yo veo que la maestra trabaja e intenciona mucho que el alumno adquiera la seguridad de lo que aprende y hace, así como otras estrategias que lo motivan para llevar a cabo su trabajo las veces que sea necesario hasta adquirir esa habilidad y estrategias que al inicio no tenía y finalmente motiva para que el alumno enseñe y a la vez aprenda enseñando a sus pares" (O. E. 09.05.08)

Se dice que "cuando las parejas están formadas por amigos, en lugar de por meros conocidos, se hacen más razonamientos, se facilita la comunicación y en consecuencia dice, se resuelven los problemas con más éxito" (Mercer, 1997: 29). Esto que menciona puede ser cierto, siempre y cuando los niveles de apropiación del conocimiento entre los amigos sean diferentes, de forma que el que sabe más, acerque con sus mediaciones al que sabe menos.

4.4 ¿Como se resolvieron los sesgos durante la investigación?

Al estar realizando la observación participante dentro del aula de clases, es común que se presenten sesgos, ya que el alumno se levanta de su lugar y se dirige a preguntar directamente al maestro y al ser éste el que está realizando la observación se pierde de ciertos detalles dentro del aula, otra situación que se presentó es la tratar de observar a todos al mismo tiempo, ya fuera de manera individual o por equipo de trabajo, se tomaron en cuenta estas posibilidades y se trataron de resolver de la mejor manera posible, es decir. Cuando el alumno se levantaba de su lugar para preguntarle al maestro, se le pedía que se colocara del lado izquierdo del maestro para que de esta forma el maestro siguiera teniendo la visión completa del aula y así, mientras se escuchaba la duda de alumno se podían hacer anotaciones con ciertas palabras para no perder la idea de lo que estaba sucediendo en el aula. Investigar de manera cualitativa es usar símbolos lingüísticos para reducir las distancias entre teoría y

datos, entre contextos y acción" (Van Manen; 1984: 9) y ya después de explicarle al alumno, realizar la anotación de la observación realizada con esas palabras claves que daban la idea completa de lo que estaba sucediendo en el aula, mientras se atendía al alumno, otra cosa que se aclaró cuando se iba a levantar un alumno a preguntarle al maestro, es que solo se atendería de uno a la vez, y la intención era resolver sus dudas y al mismo tiempo el maestro poder seguir realizando la observación. Cuando se trabaja con matemáticas es más fácil realizar la observación participante que con otras unidades de aprendizaje, ya que aquí el alumno está trabajando la actividad de manera individual puesto que él debe de razonar para poderla resolver y por lo tanto permanece más tiempo en su lugar y se puede observar toda el área de trabajo, pero también lo puede hacer en equipo.

El tratar de tener el dominio total del aula para realizar la observación no fue tan complicada ya que el aula tiene una dimensión de 5.5 metro de ancho por 6.7 metros de largo, donde están distribuidas 17 mesas con las siguientes dimensiones (40 cm de ancho por 115 cm de largo) con dos sillas cada una y por la forma en que se sientan los alumnos se reducen los espacios, otra situación que facilitó la observación es que después de algunas sesiones decidieron sentarse en el mismo lugar entonces las interacciones casi siempre eran con los mismos alumnos y al hacer los equipos de trabajo eran con los que estaban a su alrededor.

Otra ayuda que se tuvo para evitar los sesgos fue el apoyo de un docente que trabajo como observador externo, el cual fue de gran ayuda para realizar la investigación.

CAPÍTULO 5

PROPUESTA PARA LA TRANSFORMACIÓN

El problema que se ha detectado en el transcurso de los semestres, es la problemática que tienen los alumnos para resolver problemas matemáticos sobre todo cuando se tiene que partir de un enunciado, ya que se le dificulta la interpretación en la mayoría de los casos por lo que no saben que les piden, ni que operaciones aritméticas se deben de utilizar, ni el orden de aplicación de éstas para poder resolver el problema que se les plantea, y esto es una problemática grave en la carrera de medicina, ya que ellos deben de dosificar a sus pacientes, saber preparar diluciones y concentraciones, así como la velocidad en la que se debe de suministrar una solución fisiológica entre otras situaciones que se pueden presentar al estar frente a un paciente con una edad, peso y estado de gravedad determinado. Es por esto y más situaciones que se presentan a lo largo de la vida estudiantil y profesional de los alumnos de la carrera de medicina que es necesario tratar de observar cuales son sus debilidades frente a esta unidad de aprendizaje de biomatemáticas para que con las estrategias del docente y de algunos de sus compañeros, los alumnos con estas carencias puedan ir solventando su debilidades frente a esta unidad de aprendizaje, éste es el enfoque de la investigación y de aquí la necesidad de que se realice en el aula, para poder observar, identificar estrategias de algunos y deficiencias de otros de ellos y ver el apoyo que se puede dar con las estrategias generadas, pero lo más importante es que los alumnos con deficiencias puedan asimilar algunas de las estrategias que se dan en el aula de clases cuando se este trabajando

Todo esto se fundamenta con las deficiencias de los alumnos, ya que al estar trabajando en el aula se empieza a observar que no lo saben resolver, que no

Todo esto se fundamenta con las deficiencias de los alumnos, ya que al estar trabajando en el aula se empieza a observar que no lo saben resolver, que no tienen la idea de que se les pide, y poco o mucho de esto está generado por nuestro sistema educativo ya que todos los docentes que imparten esta unidad de aprendizaje llamada matemáticas, perciben las deficiencias que hay, se está conciente que de debe de modificar el sistema educativo, desde nivel básico (primaria) y no querer modificar a nivel superior, pero aquí es donde se está presentando el problema y se pretende que los alumnos tomen algunas estrategias generadas en el aula para que puedan solucionar su problemática ya que en su momento no lo hicieron.

Uno de los propósitos es reflexionar la práctica docente a partir de las estrategias que utilizan los alumnos para resolver problemas de matemáticas. El cambio requiere que el docente este convencido y acepte que otras personas invadan su espacio e intervengan en su práctica, porque este proceso de reconocimiento implica un esfuerzo de gestión-*autogestión*, observación-introspección, crítica-autocrítica, evaluación-autoevaluación y de un compromiso, ya que se trata de tomar distancia de la propia práctica docente, de mirarla como lo harían otros para volver a acercarse a ella con una perspectiva distinta y renovada, con la mirada puesta en un futuro que se puede empezar a construir a partir nuevas perspectivas como son tomando en cuenta las estrategias que utilizan los alumnos en el aula de clases

El que se tengan alumnos de diferentes estados de la República como son Baja California Sur, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Sinaloa y Zacatecas, puede dar más oportunidades de conocer las estrategias que se utilizan en esos estados y aplicarlas, y finalmente los alumnos puedan usarlas con facilidad y dominarlas.

Los recursos materiales ha utilizar son los alumnos de la Universidad Guadalajara Lamar, primeramente todos los correspondientes al segundo semestre de la carrera de medicina, ya que es en este semestre donde se imparte la unidad de aprendizaje de biomatemáticas y darles el seguimiento a los de tercer semestre en la unidad de aprendizaje de farmacología, en cuarto semestre con farmacología y terapéutica, propedéutica y posteriormente en medicina paliativa, y pediatría que en donde los alumnos tendrán que realizar cálculos matemáticos para poder tratar a sus pacientes

Los tiempos utilizados para la realización de esta investigación iniciaron en el ciclo escolar 2008-A que comprende de 17 de febrero al 10 de julio de 2008 y sujetos que se vieron involucrados en está investigación son los alumnos del grupo 2° C de la carrera de medicina, el docente de la materia que en este caso soy yo, y posteriormente se sigue el proceso con los siguientes ciclos escolares para ir viendo resultados.

Plan de seguimiento, es continuar con el grupo investigado para ir viendo el proceso en los siguientes semestres, para darle la continuidad a la investigación y poder ver su aplicabilidad y los resultados que se generen, para poder definir si se les aplicará a los demás grupos de segundo semestre.

Plan de evaluación, seguir aplicando los instrumentos iniciales conforme vayan transcurriendo los semestres para ver resultados y poder evaluar la investigación en la carrera de medicina y tal vez decidir su aplicación en otras carreras de la Universidad Guadalajara Lamar

CONCLUSIONES

Generales

Para dedicarse a la enseñanza no basta con el gusto por ser docente ni con el dominio de los conocimientos que deben transmitirse a los alumnos. La docencia necesariamente requiere de alumnos que entiendan la enseñanza a través de la indagación y la búsqueda, así como de procesos que permitan entender el hecho educativo desde una explicación analítica y reflexiva del propio quehacer.

El análisis de la práctica docente es el principal requerimiento de todo cambio. La transformación solo cobra sentido cuando uno es capaz de darse de la parte esencial que conforma un hacer, ya que los cambios no se hacen por sí solos, se debe de tener una base bien cimentada para que se puedan dar

Asumir el papel de docente –investigador, además de permitir el examen crítico a lo que se hace dentro del aula, posibilita el cambio en cuanto a la forma de entender la práctica docente y tratar de reconstruir la forma de impartir el conocimiento, desde otras perspectivas.

La experiencia con la investigación, me ha permitido entender el proceso enseñanza aprendizaje como un fenómeno social donde nada es aislado, donde el contexto sociocultural juega un papel importante

Es difícil para uno como docente el darnos cuenta que los problemas que existen dentro del aula todos tienen solución, el hábito, la inercia, la rutina son los principales obstáculos que impiden identificar qué es lo que se requiere cambiar en "el ser" y en "el hacer", del docente, pero también en el alumno, ya

que es nuestro principal objetivo que el aprenda y sobre todo que lo pueda aplicar a su vida diaria y profesional.

La investigación como ejercicio de formación continua induce al conocimiento, a la transformación personal y profesional; es una herramienta para mejorar la calidad de mi práctica docente y para orientar al alumno hacia la adquisición de aprendizajes significativos.

Sobre el trabajo de investigación

A medida que hemos ido avanzando en la obtención de información, y en buena parte gracias a las entrevistas individuales a los alumnos, hemos detectado que la actitud de «no-implicación» acostumbrada en los alumnos de matemáticas, está ligada a la falta de comprensión en el enunciado del problema, al ambiente del aula.

También en las bases que traen los alumnos, ya que en algunos de ellos las bases no son sólidas.

Las estrategias de aprendizaje que adquirieron los alumnos de parte de sus compañeros en el trayecto de la investigación fueron efectivas, utilizando la palabra de ellos ya que ayudaron a los alumnos a la resolución de problemas con enunciados, dejándoles un conocimiento con bases el que pudieron utilizar en situaciones tanto escolares como cotidianas.

Aprender que uno u otro alumno pueda asumir el papel de experto es comprender que el conocimiento esta socialmente distribuido y que no es propiedad del docente. El trabajo cooperativo facilitó que entre alumnos se diera la ayuda mutua. Promover el aprendizaje desde una visión socioconstructiva ha

significado que el alumno sea autónomo en la búsqueda, selección y organización de la información, y de esta manera el docente se vuelve un facilitador de los procesos y no que todo gire alrededor de él, llevando al alumno a ser propositivo y creativo.

Con base a los cambios intencionados en el modo de hacer mi práctica docente, el permitir que los alumnos que traían otras formas, métodos o estrategias las compartieran para resolver los problemas ayudó a que los alumnos tuvieran las bases para la resolución de problemas matemáticos con enunciados.

BIBLIOGRAFIA

Acebal, A. (2002). "Aspectos a ser tenidos en cuenta en un plan de evaluación de la calidad educativa a nivel nacional". Revista Iberoamericana de Educación.

Álvarez, C. (2001). "Rendimiento Académico y Estilos de Aprendizaje en Alumnos de Segundo de bachillerato" LOGSE. Revista Aula Abierta N° 67, Madrid

Angulo, F. (1990). "Las posibilidades de la explicación interpretativa un enfoque constitutivo". Philosophica Malacitana.

Arteaga V. (2003) "Las tareas de contenido y las tareas formales para el diagnóstico en la asignatura de Matemática" Revista electrónica de Didáctica de las Matemáticas. Año 3 num. 3, Abril

Ausubel, D. P. (2002). "Adquisición y retención del conocimiento, una perspectiva cognitiva" Barcelona: Paidós.

Ávila, M. et al (2001). "Propuesta de un programa operativo por competencias profesionales Internado Médico de Pregrado". México Revista Médica Instituto Mexicano del Seguro Social

Bandura, A. (1986) "Social foundation of thought and action a social cognitive theory". Engle wood cliffs, N.J. Prentice Hall

Barnos, P. (1992) "Propuesta de un programa de entrenamiento a docentes en estrategias cognitivas para la comprensión". Facultad de Psicología, UNAM.

Beltrán J. (1995) "Psicología de la Educación". Editorial Boixareu Universitaria Marcombo

Bennett, N. (1991) "The quality of classroom learning experiences for children with special educational needs", en Ainscow, M. (ed) *Effective Schools for All*. Londres: David Fulton

Bertely M, Corenstein M (1994) Panorama de la investigación etnográfica una mirada a la problemática educativa En "La etnografía en educación panorama, prácticas y problemas" México CISE-UNAM

- Boronat M. J.; Molina C. D. (2003) *"la orientación en la educación básica venezolana: acercamiento y análisis etnográfico de la realidad"*. Revista Iberoamericana de Educación.
- Bruner, J.S. (1984). *"Vygotsky, is zone of proximal development"*. The hidden agenda. In B.
- Bruning, R.H., Schraw, G.J. (2004) *"Cognitive psychology and instruction"*. (3er ed.) Prendice Hall.
- Calero M. D. (2004). *"Validez de la evaluación del potencial de aprendizaje"* Psicothema, año/vol. 16, num. 002, Universidad de Oviedo, Oviedo, España
- Caraballi O. M. (2007). *"Estrategia para el desarrollo autónomo de habilidades lógico matemáticas mediante actividades colaborativas en línea"*, edutec. Revista Electrónica de tecnología educativa núm. 24 / diciembre 07.
- Carbonero M. M., Navarro Z J (2006) *"Entrenamiento de alumnos de educación superior en estrategias de aprendizaje en matemáticas"* Psicothema, año/vol. 18, num. 003, Universidad de Oviedo. Oviedo, España.
- Castorina, J. A. (1994). *"Problemas, epistemológicos de las teorías del aprendizaje en su trasferencia a la educación"*. Perfiles Educativos UNAM. Centros de estudio sobre universidad. Num. 65. Julio- septiembre. Mexico D. F
- Chadwick C. B (1998). *"La psicología de Aprendizaje del Enfoque Constructivista"* Fuente: <http://www.pignc-ispi.com/articles/education/chadwick-psicologia.htm>
- Claus, J. (1999). *"An empowering transformative approach to service"* En J Claus
- Coll, C. (1985). *"Psicología y curriculum"*. Barcelona. España Paidós
- Coll, C. et al. (1992). *"Actividad conjunta y habla una aproximación a los mecanismos de influencia educativa"* En Comp. Fernández, P. y Melero, M. (1995) *La interacción social en contextos educativos*. Madrid, Siglo veintiuno editores
- Coll, C. et al. (1999). *"El constructivismo en el aula"* Barcelona Grao
- Coll, C. et al. (1999) *"Psicología de la instrucción. La enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria 15"* Tercera Edición icé Universitat de Barcelona Horsent editorial

- Crocker, R. (2005). *"Desarrollo curricular por competencias profesionales integradas"*. Guadalajara: Ediciones de la Noche.
- Díaz, F. (2002). *"Estrategias docentes para un aprendizaje significativo"*. Cap 2 Constructivismo y aprendizaje significativo, el aprendizaje de diversos contenidos curriculares México: Mc Graw Hill.
- Díaz, F. (2003). *"Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo"*. Conferencia Magistral presentada en el tercer Congreso Internacional de Educación Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Autónoma de Baja California México.
- Ennis, R. (1988). *"Una taxonomía de habilidades y disposiciones de pensamiento crítico"*. Dimensions of thiking. Alexandria V A; A.S. University of Illinois.
- Escaño J. (1992) *"Como se aprende y como se enseña"*. Editorial Ice Universitat de Barcelona Horsori.
- Escoriza J. (1998) *"Conocimiento psicológico y Conceptualización de las dificultades del aprendizaje"*. Editorial Edicions Universitat de Barcelona.
- Flores P. A. (2005). *"¿Cómo saben los alumnos que lo que aprenden en matemáticas es cierto?: Un estudio exploratorio"*. Educación Matemática. Año/vol 17, num. 003, Diciembre 2005. Santillana. Distrito Federal, México
- García N. *"Manual de dificultades de aprendizaje Lenguaje, lecto-escritura y matemáticas"* Editorial Narcea 3er edición
- García, H. (1997). *"En torno a la intervención de la práctica educativa"* UNED México
- García A. G. (2004). *"Los procesos metacognitivos en la resolución de problemas y su implementación en la práctica docente"* Educación Matemática, Año/vol 16, num. 002 Agosto. Santillana. Distrito Federal, México
- García, G. (2005) *"Matemáticas para pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas"* de Antoni Vila Corts y Ma. De la Cruz Callejo de la Vega Educación matemática, agosto año/vol. 17 numero 002 Santillana Distrito Federal México
- Gavilán P. (2004). *"Álgebra en secundaria trabajo cooperativo en matemáticas"* Editorial Narcea S a De C V
- Guanipa, F. (2001) *"Evaluación de la implantación. Currículo básico nacional"* Revista Pedagógica nº 8. Magisterio Madrid Síntesis

- Icart T. (2004). *"Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina"*. Edicions Universitat. Barcelona
- Lakatos, I. (1983). *"La metodología de los programas de investigación científica"*. Madrid Alianza.
- Larios M. E. (2005). *"Matemática Emocional Los afectos en el aprendizaje matemático"* de Inés María Gómez Chacón. Educación Matemática, Año/vol. 17, num 001, Abril Santillana. Distrito Federal, México.
- Latorre, A. (2003). *"La investigación -acción Conocer y cambiar la práctica educativa"* Barcelona: Ediciones GRAO.
- Loyo B. A., Y Papua J. (1996). *"Economía y políticas en la educación"* México Escribanía, S.A. de C. V.
- Marcano, M. 1999. *"El profesor en su rol de asesor-consultor"*. Barinas: USR.
- Mardones, J. y Urzúa, N. (1988). *"Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una fundamentación científica"* México, Fontamara
- Marín, R. (1990). *"Investigación en animación sociocultural"*. Madrid: UNED.
- Marzano, R. J (2005). *"Dimensiones del aprendizaje"*. Traducción Héctor Guzmán Gutiérrez. México. Ed Iteso.
- Mathison, S. (1988). *Why triangulate?*. En Educational Research. Maykut, P. Morhouse, R.
- Michel, A. (1974). *"Sociología de la familia y del matrimonio"* Barcelona, España Ediciones Península.
- Mejía, R. (1996). *"Interacción social y activación del pensamiento. Transformación del estilo docente"*. México: ITESO.
- Mercer, N. (1997). *"La constitución guiada del conocimiento El habla de profesores y alumnos"*. Barcelona: Paidós
- Moreno, M. (2004). *"La pedagogía operativa, un enfoque constructivista de la educación"*. México Fontamara
- Newell, A., Simon, H.A (1972) *"Human problem solving"* Engle wood cliffs, N J Prentice Hall.

- Núñez P. J. et al. (1998). "Estrategias de aprendizaje, auto-concepto y rendimiento académico". *Psicothema*, Año/vol. 10, num. 001. Universidad de Oviedo, España
- Orton A. (1996). "Didáctica de las matemáticas: Cuestiones teoría y práctica en el aula". Cuarta Edición. Editorial Morata, S. L.
- Planas R. N., Y Gorgorió S. N. (2001). "Estudio de la diversidad de interpretaciones de la norma matemática en un aula multicultural" *Revista de Investigación Didáctica* No. 19. Enseñanza de las ciencias.
- Pérez Serrano, G. (1998). "Investigación Cualitativa retos e interrogantes. Métodos" Madrid: Ed. La Muralla.
- Pérez, L. E. (2005) "Enseñanza y evaluación: lo uno y lo diverso" *Educare*. Año/vol. 9. num. 031. Octubre-diciembre. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- Perrenoud, P. (2001). "La formación de los docentes en el siglo XXI". Facultad de Psicología y Ciencias de la Educación. Universidad de Ginebra. In *Revista de Tecnología Educativa* (Santiago-Chile).
- Polya G. (2005) "Cómo plantear y resolver problemas". Serie de matemáticas. Primera edición español. Vigésimoséptima reimpresión.
- Rockwell E. (1991). "Etnografía y conocimiento crítico de la escuela en América Latina en perspectivas".
- Rogoff, Barbara. (1993). "Aprendices del pensamiento". Barcelona. Paidós.
- Rodríguez I. R. (2003). "Resprender a enseñar: una experiencia de formación para la mejora continua de la docencia universitaria" *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*. Agosto, Año/vol. 17, num. 002. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España.
- Rosales C. (2000). "Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza". Editorial narcea
- Ruiz, C. E. (2005). "Estrategias de aprendizaje en la asignatura matemáticas I del Diplomatura de ciencias empresariales". Universitat de les Illes Balears. XIII Jornadas de ASEPUMA.
- Taylor S. (2002). "Introducción a los métodos cualitativos de investigación". Paidós Básica. España.
- Tharp, R., Gallimore. (1988). *Rousing Minds to life "Enseñanza, aprendizaje y escuela en un contexto social"*. Massachussets, Cambridge

- Travers, R. (1971). *Introducción a la Investigación educativa*. Editorial Paidós, Buenos Aires.
- Torres H. A. (2005). "La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas". de Alicia Ávila (Directora) Educación Matemática, Año/vol. 17, num. 001 Abril.
- Valiente, S. (2004). "Reseña de evaluación constructiva en matemáticas (pasos prácticos para profesores)" de David Clark, Educación Matemática, Año/vol 16, num 002 Agosto. Santillana, Distrito Federal, México.
- Van Manen, M. (1984). "Practicing phenomenological writing". *Phenomenology pedagogy*.
- Villamizar, R. J. (2005). "Los procesos en la evaluación educativa". *Educare*, Año/vol 9, num. 031 Octubre-diciembre. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- Viniegra, L. (2003). "La investigación en la educación. Una postura epistemológica en investigación". México: Instituto Mexicano del Seguro Social Coordinación de investigación en salud Unidad de investigación educativa
- Vygotsky, L. (1979) "El desarrollo de los procesos psicológicos superiores". Barcelona, Crítica/Grijalbo, Barcelona, España
- Vygotsky, L. (2005). "Pensamiento y lenguaje". Buenos Aires: Ediciones Quinto Sol Octava reimpresión.
- Woolfolk, A. (2006) "Psicología educativa". Universidad del Estado de Ohio Novena Edición en español Editorial, Pearson Educación

ANEXOS

Anexo A

Número	Nombre del alumno
1	Gloria
2	Israel
3	Ruby
4	Alejandra
5	Gabriela
6	Claudia
7	Jesús
8	Roberto
9	Mary
10	Omar
11	Andrea
12	Juan
13	Alonso
14	Mariana
15	Hugo
16	Sergio
17	Ireni
18	Alberto
19	Gisela

Anexo B.

Observaciones participativas en el aula.

Primera: Trabajo individual, viernes 4 de abril de 2008.

Segunda: Trabajo en línea, miércoles 9 de abril de 2008.

Tercera: Trabajo en línea, viernes 11 de abril de 2008.

Cuarta: Trabajo en equipo hecho por ellos, miércoles 16 de abril de 2008.

Quinta: Trabajo en equipo hecho por ellos, miércoles 23 de abril de 2008.

Sexta: Trabajo en equipo hecho por ellos, viernes 9 de mayo de 2008.

Séptima: Trabajo individual, miércoles 14 de mayo de 2008.

Octava: Trabajo individual, miércoles 21 de mayo de 2008.

Novena: Trabajo en línea, viernes 23 de mayo de 2008.

Décima: Trabajo individual, miércoles 28 de mayo de 2008.

Décima primera: Trabajo en equipo, viernes 30 de mayo de 2008.

Décima segunda: Trabajo individual, miércoles 5 de junio de 2008.

Décima tercera: Trabajo individual, viernes 7 de junio de 2008.

Décima cuarta: Trabajo en equipo, miércoles 12 de junio de 2008.

Décima quinta: Trabajo individual, viernes 14 de junio de 2008.

Anexo C.

Preguntas de la entrevista:

1. Saludo -
2. ¿De cuales escuelas egresaste?
3. ¿De que manera te apoyaron tus anteriores maestros, para que aprendieras matemáticas?
4. ¿Crees que el tipo de cuaderno es importante para aprender matemáticas..... Porque?
5. ¿Las preguntas que te hacen tus compañeros en clase, te ayudan a tener mejores estrategias para resolver los problemas de matemáticas?
6. ¿Cuales estrategias utilizas para aprender matemáticas?
7. ¿Como las aplicas en la resolución de problemas?
8. ¿El pasar al pizarrón te ayuda a desarrollar tus habilidades matemáticas?
9. ¿De que manera tu participación espontánea durante la clase, la consideras efectiva..... porque?
10. ¿Del curso actual de matemáticas, que obtienes de novedoso?

Se utilizaron **listas de cotejo**, y los cuadernos de trabajo de los alumnos.

Anexo D

LISTA DE COTEJO
(ESTRATEGIAS)

No.	Nombre del alumno	Utiliza microtextos	Orden en el desarrollo	Pasa apuntes en limpio	Los intenciona	Utiliza esquemas	Escribe analogías, hace comparaciones ejemplifica con dibujos	Simplifica pasos	Toma apuntes de las clases	Hay anotaciones extrañas
1	Gloria E.	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	No
2	Israel J.	No	Si	No	No	No	No	No	No	No
3	Gisela.	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si	No
4	Rubi	No	Si	No	No	No	No	No	No	No
5	Maria Ale.	No	Si	Si	No	No	No	No	No	No
6	Gabriela A.	No	Si	No	No	No	No	No	No	No
7	Claudia L.	No	Si	Si	No	No	No	No	No	No
8	José	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	No
9	Roberto	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si
10	Mary Carme	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
11	Sergio Omar	No	Si	No	No	No	No	No	No	No
12	Andrea	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
13	Juan	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	
14	Alonso	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
15	Mariana	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	No
16	Jorge Hugo	No	Si	No	No	No	No	No	No	NO
17	Sergio	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
18	Alberto	Si	No	No	Si	No	No	Si	Si	No
19	Ileri	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No

LISTA DE COTEJO (Características del cuaderno)

No.	Nombre del alumno	Estilo de cuaderno (tipo de libreta)	Estado del cuaderno	Comparte con otras materias	Diseño	Herramientas para escribir	Orden	Limpieza	Escritura	Espacialidad
1	Gloria E.	Cuadric	Maltratad	Si	200 Profes	Plum lápiz	No	No	Regul	No hay orden
2	Israel J.	Cuadric	Bien	No	100 Profes	Lápiz	Si	Si	Le gib	No hay orden
3	Gisela.	Cuadric	Bien	Si	100 Profes	Lapic era	Si	Si	Le gib	Deja un renglón
4	Rubi	Hojas cuadric	Bien	Si	Recopilador	Plum	Si	Si	Le gib	Deja un renglón
5	María Ale.	Cuadric	Regular	Si	200 Profes	Plum lápiz	Si	Si	Le gib	Deja un renglón
6	Gabriela A.	Hojas cuadric	Bien	Si	Recopilador	Lapic era	Si	Si	Le gib	Continuo
7	Claudia L.	Hojas cuadric	Bien	Si	Recopilador	Plum lápiz	No	No	Le gib	Continuo
8	José	Hojas cuadric	Regular	Si	Recopilador	Plum lápiz	No	Si	Le gib	Continuo
9	Roberto	Hojas cuadric	Bien	Si	Recopilador	Lapic era	Si	Si	Le gib	Continuo
10	Mary	Hojas cuadric	Bien	Si	Recopilador	Plum lápiz	Si	Si	Le gib	Continuo
11	Sergio Omar	Cuadric	Bien	Si	200 Profes	Plum lápiz	Si	Si	Le gib	Deja un renglón
12	Andrea	Cuadric	Bien	Si	100 Profes	Plum lápiz	Si	Si	Le gib	Deja un renglón
13	Juan	Hojas cuadric	Bien	Si	Recopilador	Plum lápiz	Si	Si	Le gib	Continuo
14	Alonso	Cuadric	Maltratad	No	100 Profes	Plum	No	No	Le gib	No hay orden
15	Manana	Hojas cuadric	Bien	Si	Recopilador	Plum lápiz	Si	Si	Le gib	Deja un renglón
16	Jorge Hugo	Cuadric	Regular	Si	200 Profes	Plum	Si	No	Le gib	Continuo
17	Sergio	Cuadric	Maltratad	Si	100 Profes	Plum	No	No	Regul	Alg hay orden
18	Alberto	Cuadric	Maltratad	Si	100 Profes	Plum	No	No	Regul	No hay orden
19	Iren Irais	Hojas cuadric	Bien	Si	Recopilador	Plum lápiz	Si	Si	Le gib	Deja un renglón

GUÍA DE OBSERVACIÓN

N ^o .	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	Ubicación (donde se sienta en el aula)	Alumnos próximos a él/ella	Promedio
1	Gloria			
2	Israel Josafath.			
3	Gisela.			
4	Rubi Alejandra			
5	Maria Alejandra.			
6	Gabriela Adriana			
7	Claudia Lorena.			
8	José de Jesús.			
9	José Roberto			
10	Mary Carmelita			
11	Sergio Omar			
12	Andrea			
13	Juan Antonio			
14	Alonso			
15	Mariana Elizabeth			
16	Jorge Hugo			
17	Sergio			
18	Alberto			
19	Ileri Irais			

Anexo. E. Escenario (aula de clases)

Primera observación participativa en el salón de clases: Ubicación de los alumnos en el aula.

		16	2	11	3			
	5	8	12	10	4	1	16	18
	6	7	9	17	15	14		

PUERTA

ESCRITORIO

PIZARRÓN

NOTA: El número representa al alumno que está ahí sentado de acuerdo a lista que aparece en el anexo 1.

Segunda observación participativa en el salón de clases: Ubicación de los alumnos en el aula.

		16	2	11	3	19			
	5	8	12	13	10	4	1	16	18
		7	9	17	6	14	15		

PUERTA

ESCRITORIO

PIZARRÓN

Tercera observación participativa en el salón de clases: Ubicación de los alumnos en el aula.



Cuarta observación participativa en el salón de clases: Ubicación de los alumnos en el aula.



Quinta observación participativa en el salón de clases: Ubicación de los alumnos en el aula.

		16			11	19		
5	12	13	18	10	1	4	15	
		7	9	6	14	17		
PUERTA				ESCRITORIO				

PIZARRON

Sexta observación participativa en el salón de clases: Ubicación de los alumnos en el aula.

		16			11	19		
5	8	18	13	12	10	1	4	15
		7	9	17	6	14		
PUERTA				ESCRITORIO				

PIZARRON

Séptima observación participativa en el salón de clases: Ubicación de los alumnos en el aula.

	13	16		11	19			
	5	8	12	18	10	1	15	4
	9	7		14	6	17		
PUERTA								ESCRITORIO
	PIZARRON							

Octava observación participativa en el salón de clases: Ubicación de los alumnos en el aula y así fue hasta finalizar el semestre

13		16	18	19	11		7	
12		5	8	10		1	4	
15		6		9	17	14		
PUERTA								ESCRITORIO
	PIZARRON							

Anexo F

Observación de la docente investigadora

RECUPERACION DE LA OBSERVACIÓN.

Reporte realizado: Maestra

Fecha: Viernes 4 de abril de 2008, de 9:00 a 11:00 hrs.

Nombre de la sesión: Problemas matemáticos que involucran números decimales.

Objetivo:

El objetivo es aprender a resolver problemas matemáticos a partir de enunciados, revisando cada uno de los apartados que la conforman. Una vez comprendidas las instrucciones el alumno procede a resolver los problemas planteados tomando en cuenta el tiempo programado para realizar esta actividad.

Propósito:

Resolver problemas matemáticos a partir de un enunciado, para que el alumno pueda identificar los datos y las operaciones necesarias para resolverlo

Desarrollo de la clase

Se resolvió, discutió y analizó un problema elegido por ellos del listado de problemas a resolver con la intención de guiarlos y de que algunos de ellos recordaran el procedimiento

Productos esperados

Que desarrollen los pasos a seguir para poder resolver el problema completo. Donde el alumno intervenga desde la interpretación, planteamiento, resultado y comprobación del mismo

M = Se inició la clase nombrando lista de la asistencia de los alumnos en la hora y fecha programada.

M = Explicó a los alumnos el propósito, el desarrollo y los productos esperados de la clase y les recordó los parámetros que se utilizarían para la evaluación de cada una de las sesiones.

M = Resolvió y explicó paso por paso un problema para que sirviera de guía anotando todos los pasos y procedimientos a seguir para la resolución y comprobación del mismo, todo esto en el pizarrón.

1. Lectura del enunciado, para comprender el problema.
2. Se vuelve a leer y conforme se va leyendo, se van anotando los datos en el pizarrón, para captar la relación que existe entre los diversos elementos del enunciado y la incógnita del problema para poder trazar un plan de resolución.
3. Ejecución del plan, es decir el procedimiento que se va a aplicar para el planteamiento que se realizó.
- 4.- Volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla, discutirla y comprobarla.

M = Pregunta ¿cómo les fue al trabajar la actividad anterior que fue de forma individual? ya que con base en lo que trabajaron y estudiaron en casa vamos ahora trabajar en equipo, así que todos participaran en el desarrollo de la clase.

A = La mayoría comentó que les había sido difícil trabajar en lo individual ya que era volver a recordar algo que tenían tiempo de no haber practicado

A = Otro opinó que el trabajarlo por equipo sería más fácil ya que se ayudarían a recordar.

M = Que bien que se den cuenta de lo que dominan y de lo que ya han olvidado y que habrá que recordar y tal vez de lo que no aprendieron para resolver un problema. Les recuerdo que sigamos el orden estipulado por Polya y así no faltarán pasos y nos será más fácil organizar nuestro aprendizaje y facilitará que lo integremos a lo que ya aprendimos y sabemos

M = Ya que en esta sesión de clase, uno de los propósitos era que el alumno se de cuenta de cuanto domina y cuanto le falta para poder él de manera individual resolver los problemas que aquí se plantearán durante el semestre, es por eso que se permiten las preguntas laterales, que los resuelva de manera individual pero con el apoyo de sus pares y del docente si así lo requiere.

M = La iluminación del aula es buena, pero no así la ventilación

El "7" y El "9" constantemente se están intercambiando comentarios, principalmente sobre el resultado y ocasionalmente sobre el procedimiento que usa el "7", le dice que está mal planteado El "8" se asegura de que se procedimiento sea el correcto comparándolo con el "12"

Después de aquí vuelven a trabajar de manera individual durante cinco minutos.

El "16" viene y me pregunta como plantea el problema no 3, le sugiero que lo vuelva a leer para que lo comprenda, lo vuelve a leer y dice que ya entendió, se regresa a su lugar y continúa trabajando con la actividad.

El "10" le pregunta al "1" que si está bien hecho el problema no 1, ella lo ve y le responde que si.

El "17" y la "6" no logran ponerse de acuerdo en el planteamiento del problema no 3, hasta que la "6" la convence con la comprobación del resultado del problema y por lo tanto la "17" acepta que su planteamiento es erróneo.

El "18" y el "11" trabajaron solos toda la actividad

El "10" y el "4" le preguntan al "1", porqué resuelve de esa manera el problema no 6, y ella les explica que de acuerdo a lo que dice el enunciado del problema, éste se debe de empezar a plantear al revés, es decir del final al principio de enunciado y el "10" le pregunta que como es eso, y ella "1" le responde, es que el dato que da el enunciado es el resultado y lo que te pregunta es el precio del producto

El "16" se pide permiso para ir al baño, yo le digo que si, él no está trabajando ya que se dice que no entiende, pero tampoco se atreve a

preguntarle a nadie.

"4" no tiene seguridad en lo que está haciendo y constantemente está volteando a ver lo que tienen "1".

El "8" ve en cuaderno de "12" y le hace un comentario sobre el planteamiento del problema no. 5 que ya lo resolvió, pero que no está satisfecho con el resultado a lo que el "12" le dice que se equivocó en la multiplicación que realizó.

La "1" termina la actividad, pero le hace falta la comprobación de los problemas, entonces le pregunta al "18" como vas y él le dice lento, no llevo prisa.

Después de veinte minutos regresa el "16" e intenta ponerse a resolver los problemas y comenta que está enfermo (que tiene temperatura y le duele la garganta).

La "17" constantemente está volteando a ver el cuaderno de la "6".

Nuevamente en el aula de clases se ve el trabajo de manera individual por un espacio de 16 minutos hasta que la "1" vuelve a preguntar quién terminó, es más ni se parecen trabajando tanto.

La "15" lanza una pregunta al aire con respecto al problema no. 9, generándose una polémica ya que la "1" no acepta la opinión de "18" y "10" y después de una breve explicación de cada uno de ellos acepta que se equivocó y por eso no le salía la comprobación y toma esa opinión como válida y lo resuelve correctamente.

El tiempo de la clase se está terminando, son las 10:40 hrs, el grupo se empieza a desesperar y en eso llega la secretaria de la licenciatura a darles un aviso y rompió la concentración del grupo, tardó cuatro minutos en dárselos.

Después de que se fue la secretaria, sólo se dedicaron a hacer comparaciones de los procedimientos y resueltos de los problemas resueltos, lo hicieron en parejas.

Se concluye clase diciendo que la actividad la entregarán terminada la próxima clase y se acordó que cada uno de ellos pasará al pizarrón a

resolver uno de esos problemas al azar de los 14 que son, con la finalidad de que les de seguridad y confianza en lo que hacen.

Se da por terminada la clase a las 10:56 hrs.

M = La participación durante la clase fue pobre en la mayoría de los casos, pero también existieron algunas opiniones que nos dicen que no se ha comprendido del todo el problema, es decir todavía no ubican bien los datos, en ocasiones no sabían cual era la incógnita, les cuesta trabajo interpretar el enunciado del problema, aquí es donde se presenta el mayor problema

M = La participación es efectiva: Se empieza a dar de manera lenta, surgieron algunas opiniones buenas que empezaron a marcar el camino de cómo plantear y resolver el problema, con las estrategias de estos tres alumnos que son Alonso, Alberto y Mary, se empezó a realizar la actividad del día de hoy: ya que Alberto empieza a leer el enunciado del problema, Alonso y Mary de manera individual fueron sacando los datos conforme iba leyendo Alberto el enunciado del problema, así también se identificó cual era la incógnita, cuando terminó de leerlo, Alonso y Mary compararon sus datos para ver si coincidían, además todo el grupo estuvo trabajando en el mismo proceso de obtener los datos y la incógnita.

Alonso y Mary compararon y se dieron cuenta que estaban igual, enseguida se hicieron tres equipos de trabajo sobre la misma línea de mesas y empezaron a resolver el problema de manera individual, pero enseguida se empezaron a dar las preguntas laterales así como las respuestas a ellas para ir cada uno de los integrantes de cada equipo resolviendo su problema, al final compararon sus resultados para ver si era el mismo, y en los que fue diferente se preguntaron porque, y analizaron lo que hicieron y se dieron cuenta del cual era el error, y en esta ocasión fue la mala interpretación del problema.

PREGUNTAS LATERALES Se realizaron con frecuencia durante la clase y tienen respuesta de sus compañeros a los que les preguntan, generando entre los alumnos un apoyo en la resolución de problemas, como lo dice Vygotsky en la Zona de desarrollo próximo, que dos personas realizan mejor

una actividad que una sola.

La participación es efectiva en la mayoría de ellos. Que quiere decir efectiva: que sus comentarios son propios al planteamiento y resolución de los problemas que se están resolviendo durante la clase, esta definición si es que se le puede llamar así, es un término que ellos empezaron a usar cuando sus preguntas tenían respuesta y lograban resolver el problema, la expresión era "efectiva".

POLYA DICE, QUE EN EL SALÓN DE CLASES: Para plantear y resolver problemas hay que tomar en cuenta cinco puntos que son:

Ayudar al alumno,

Preguntas, recomendaciones, operaciones intelectuales,

Generalidades,

Sentido común, y

Maestro y alumno. Imitación y práctica

Anexo G

Observación de la docente externa

INFORME DEL OBSERVADOR EXTERNO
Reporte realizado por: Observador externo.
Fecha: día viernes 9 de mayo de 2008, de 9:00 a 11:00 hrs
<p>Este reporte va ir encaminado a decir como yo he observado el proceso de intervención durante las sesiones que participé.</p> <p>Primeramente algo que estuvo presente en los 3 momentos de sus clases realizadas en el aula fue, la disciplina y me percate lo que hace la maestra y que no es lo usual que hagamos los maestros con los alumnos, es que da seguimiento a esta disciplina, y lo que observé es que permite que los alumnos vayan adquiriendo esa responsabilidad que posteriormente se les exige para la adquisición de sus conocimientos, habilidades y destrezas, además que la formación de un futuro médico reclama esta formación dentro de una disciplina para lograr sus metas.</p> <p>Un segundo punto que observe y creo que es básico para haber obtenido lo que la maestra pretendía y obtuvo fue que actualmente usa una metodología para su trabajo docente previamente planeada en sus tres segmentos de la clase, aunque no hace de un lado la improvisación y espontaneidad en algún momento de la clase y lo requiere. (Creo que en ocasiones disminuye la tensión de los alumnos principalmente). Ella siempre se plantea un objetivo en la clase y se los comunica a los alumnos e inclusive lo escribe en el pizarrón para que quede comprendido por todos, porque como que ese procedimiento permite que los alumnos no divaguen ni se pierda la concentración en los que se esta trabajando y si ocurriera en la clase la maestra los vuelve a centrar en el objetivo</p> <p>Al final de la clase se revisa y evalúa como se cumplió lo planeado al inicio de la clase o sesión. Recalco que es muy importante tener en cuenta el tiempo de la clase, es un punto muy importante a favor de la enseñanza y aprendizaje por lo que observe, ya que es parte de la disciplina los tiempos programados y cumplirlos en el saber y en el hacer</p>

Observo que los alumnos traen su material didáctico para trabajar en la clase.

Se da una introducción al inicio de la clase ya que la maestra hace verificación de lo estudiado y comprendido por los alumnos y casi siempre les pregunta de lo que trabajaron que les ocasionó conflicto para llegar a resolver los problemas, que expresen sus experiencias y observo como que eso permite que participen sin temor y que sepan explicarse y funcionan bien el uso de las preguntas y los ejemplos.

La maestra al inició cuando hizo su caracterización de su práctica docente yo observaba que ella hacia preguntas y solo esperaba que los alumnos contestaran, que ellos manifestaran sus propias conclusiones a las que habian llegado y poder dar respuesta a la pregunta, con sus propias herramientas adquiridas.

Ahora completa, reafirma, amplia, explica si es correcta o no la respuesta y el porqué.

Aunque eso fue adquirido por la maestra y suscitó un cambio, ya que actualmente hay mayor motivación para los alumnos y también la tolerancia de la maestra para realizar esta actividad de ayuda para los alumnos.

Porque aunque se equivoquen los ayuda a contestar correctamente la pregunta con los conocimientos que el alumno tiene y ella lo complementa

Sobre este punto también se observó como al inicio hay mucha ayuda para el alumno por parte de la maestra y de sus pares, pero al avanzar el proceso de la investigación me pude percatar que fue disminuyendo esa ayuda tanto en forma individual y como equipo hasta lograr que en algunas de sus actividades se logró la autonomía, claro que esta es progresiva y en cada uno de los alumnos tiene su periodo de tiempo conseguirla, no todos la obtienen al mismo tiempo.

Algo que se trabajo mucho y en forma continua fue que los alumnos se enseñaran a respaldar sus respuestas con la comprobación del problema, porque los alumnos no están acostumbrados y lo único que tienen es

contestar la pregunta del problema o hacer afirmaciones de lo que saben, pero cuando se le enfrenta a que digan el porqué de dicha respuesta es cuando entra en conflicto con ellos.

En las primeras clases ella les proporcionaba dicho respaldo para que ellos aprendieran como hacerlo y posteriormente los involucró a que ellos contestaran las preguntas de sus compañeros respaldando su respuesta.

Al inició les daba datos clave, pistas y les complementaba sus planteamientos sobre tal o cual problema y posteriormente ellos mismos ampliaban sus procedimientos sin que la maestra los solicitara, creo que fue una de las partes mas difíciles de trabajar por ambas partes

Algo que comúnmente no hacemos y lo observe de la maestra es que ella comparte los parámetros de evaluación de la actividad que van a trabajar los alumnos, en forma individual, en equipo o como grupo y eso tranquiliza a los alumnos porque siempre hay preguntas como: "eso nos lo tenemos que aprender", "va a venir en el examen", "cuantos puntos van a valer", etc.

La maestra les hace hincapié que debe haber retroalimentación en el proceso y les explica si lo están haciendo bien, si esta mal o que falta por hacer y que el resultado obtenido debe ser evaluado por ambos para saber que es lo que se tiene que trabajar más y eso lo hace en cada una de sus clases de aula

Yo no se como explicar a la maestra en términos de docencia lo que observe y compartí al invitarme a participar en este proceso, el hecho que me permitieran los alumnos y la maestra estar en su escenario, invadir su intimidad y estar anotando todo lo que pasaba en ese momento es algo muy difícil, porque la mayoría de nosotros no permitiríamos esa invasión, yo creo que no es porque no queramos participar, sino por que nos produce "temor" esa invasión ya que uno piensa que le van a calificar sus conocimientos y habilidades como docente, o porque va a debilitar su "poder" como docente

Pero al vivir los cambios e innovaciones que sucedieron en las clases, con la maestra y los alumnos, también me pude percatar que una vez que uno se mete en este "rollo" ya no hay salida, porque ya nada la detiene a seguir

adelante para buscar las respuestas a sus preguntas que ella se haga sobre su quehacer docente y los logros a obtener y el compromiso que adquiere con los alumnos y con sus compañeros maestros.

Mencionare algunas de dichas observaciones:

-De hacer y realizar cosas simples a cosas complejas.

-Se disminuyeron los espacios de silencio en la clase, se observó mayor comunicación.

-De ser alumnos pasivos a alumnos activos.

-De no saber integrar, a la integración.

-De ser quietos a la inquietud por saber.

-De la identificación de los datos clave y pistas que proporcionaba la maestra y sus compañeros, a la integración de los datos para resolver un problema.

-Del seguimiento de los pasos punto por punto para discutir la abstracción de un problema a resolver.

-De los resultados sin fundamento a las respuestas con fundamento.

-Del análisis de cada uno de los problemas que se resolvieron.

-Del comentario no estructurado ni fundamentado, al comentario final estructurado y fundamentado.

-Se logró asentar las bases de la aptitud, para poder llevar a cabo la resolución de los problemas.

Digo que se logró asentar las bases porque recordemos que éste es un proceso a largo plazo.

•

Anexo H

Respuestas a la entrevista realizada a un alumno de 2°C

MAESTRA: Hola richi buenos días.

ALUMNO: Buenos días.

MAESTRA: como estás.

ALUMNO: Muy bien y usted.

MAESTRA: También bien.

MAESTRA: Bueno la intención de esta entrevista es como ya lo habíamos platicado, ver como, como lograste tus avances dentro de la unidad de aprendizaje de Biomatemáticas y ver que tanto de lo que tu traes, que tanto de lo que aprendiste te ha a aportado algo diferente.

MAESTRA: De que escuela egresaste richi, de una publica, de una privada.

ALUMNO: Yo vine de una privada, que es la UNIVA, que ahorita es técnica

MAESTRA: Que es técnica.

ALUMNO: Se encuentra aquí en Guadalajara.

MAESTRA: En la ciudad de Guadalajara OK.

MAESTRA: De que manera te apoyaron tus anteriores maestros para que aprendieras matemáticas.

ALUMNO: Pues en alguna ocasión una maestra como vio que yo estaba un poco lento, bueno no aprendía bien, de hecho se ofreció a venir a mi casa y darme una explicación ya un poco mas avanzada, así un poco mas detallada y así mas personalizada hacia mi, como para no tener la distracción de mis que más compañeros.

MAESTRA: Esa maestra de que nivel era, primaria, secundana

ALUMNO: Secundaria

MAESTRA: De que año de secundaria

ALUMNO: Segundo

MAESTRA: Y sientes que con esa platica o clase que te dio esa maestra cambio tu forma de ver la matemáticas

ALUMNO: Pues en un sentido si, por que si me apacentó mucho en poder

entender como funcionaba todo esto, de hecho era álgebra y me ayudó mucho.

MAESTRA: Fue el inicio del álgebra.

ALUMNO: Sí.

MAESTRA: Era una materia por así llamarle nueva, donde hay que aprender a ver las cosas de diferente manera.

ALUMNO: Exacto.

MAESTRO: Y con esa clase se modificó todo.

ALUMNO: Sí.

MAESTRA: De qué manera.

ALUMNO: Pues en el sentido de que ya podía entender, bueno ya se me facilitó mucho más el entendimiento del todo el álgebra, como me enseñó todos los principios ya podía entender las cosas más avanzadas.

MAESTRA: Y de ahí en adelante ya no hubo problemas.

ALUMNO: No, todo bien.

MAESTRA: ok.

MAESTRA: Regresando a lo que sería este momento dentro de la clase, pues no se las preguntas o los comentarios que te hacían tus compañeros, de qué manera te ayudaban a ti para entender mejor la clase o resolver mejor un problema.

ALUMNO: Pues en el sentido que ellos me preguntaban todavía si, como me contaban nuevas formas de explicarlo, como les tenía que explicarles a ellos, tenía que encontrar una nueva forma más fácil de poder hacerlos, pues eso me beneficia a mí en el sentido de que encontraba una forma más adecuada para poder hacer bien los problemas.

MAESTRA: Sí, pero así como un poquito más claro como sería esa forma más adecuada, hablas de más fácil, no se si me lo pudieras explicar un poquito mejor.

ALUMNO: Como jaja.

MAESTRA: No se es lo que yo quisiera que tú me dijeras. El cómo.

ALUMNO: Pues cómo en el sentido de los porcentajes, que les explicara.

como hacer una regla de 3 multiplicar por 100 o dividir etc. Y yo le puedo explicar a mi compañero así en el sentido en que a veces no puede hacer eso vemos los pasos y hacerlo para multiplicarlo y sacar pronto el porcentaje que queremos y entonces en ese sentido yo también puedo verme beneficiado en que yo también ya aprendi hacer eso y encontrar la manera de cómo ver las cosas.

MAESTRA: y esa simplificación la entiende tu compañero.

ALUMNO: Si la mayoría de las veces.

MAESTRA: La mayoría de las veces, de acuerdo.

MAESTRA: Y con base a eso mismo que tu le explicas a tu compañero, si tú pasaras al pizarrón podrías aplicar esas estrategias o esos métodos para que te ayudaran a ti a desarrollar esas habilidades o tal vez otras.

ALUMNO: Si por supuesto

MAESTRA: Si pero como lo harías, que beneficios te da el pasar al pizarrón.

ALUMNO: Pues pasar al pizarrón te hace concentrarte mas en la operación, por que así no tienes los distractores que serian tus compañeros y si la maestra se esta fijando que exactamente estas haciendo paso por paso para que así ella te vaya señalando si vas bien o mal, o sea en ese sentido si puedes aprender mas por que tienes en si todos los ojos en ti y tienes muchas personas que pueden llegarte hacer la operación

MAESTRA: De acuerdo.

MAESTRA: Entonces el pasar al pizarrón tú lo consideras que será como una participación espontánea.

ALUMNO: Si

MAESTRA: Y cuando lo haces, los haces de manera voluntaria o de manera obligatoria.

ALUMNO: Pues si se puedo resolverlo lo haria voluntariamente, si lo haria

MAESTRA: Si lo harías

ALUMNO: Si es obligatoria pues ya a fuerzas

MAESTRA: Y que te aporta mas, cual de las dos opciones crees que te aporta mas.

ALUMNO: Yo diría que si es obligatoria, por que si es, si tu te pones como voluntario es que ya lo sabes me imagino, y la persona que no sabe, no preferiría quedarse en su silla que ir al pizarrón.

MAESTRA: OK

MAESTRA: Como consideras tu participación dentro de la clase.

ALUMNO: Pues yo diría que sería buena, en el sentido.

MAESTRA: Es buena, y tus compañeros te siguen te buscan para que los apoyes.

ALUMNO: Si

MAESTRA: Todo el tiempo o la mayoría de las veces.

MAESTRA: La mayoría de las veces, y ellos te gusta como les explicas.

ALUMNO: Me imagino que si, por que siguen preguntándome.

MAESTRA: De acuerdo, y así como para tratar de cerrar esta serie, del curso actual que acabamos de cerrar que nuevos conocimientos obtuviste.

ALUMNO: Pues en los conocimientos nuevos que aprendí, pueden venir también los que ya puedo estar aplicando, como la explicación que así me sirvió, como viene siendo una regla de tres que no sabia que se podía aplicar así en el sentido de medición, de hecho no sabia que se podía aplicar, pues si, si me sirvió.

MAESTRA: OK, entonces tú crees que con la aritmética puedes resolver todo lo que vas aplicar en matemáticas dentro de tu carrera

ALUMNO: De hecho si, pues la aritmética es lo básico de las matemáticas entonces es un importante sistema.

MAESTRA: Asi es, algo mas que quisieras aportar

ALUMNO: Pues en si, algo que me facilito mucho la matemáticas no creo que se pueda aplicar en muchos casos, puede que antes de entrar de hecho al kinder, primaria, te enseñan lo básico, lo que es una suma, resta, o multiplicación.

MAESTRA: En iniciar este camino.

ALUMNO: si

ALUMNO: Y te sirvió para cuando llegaste a la primaria sentiste seguridad

cuando lo empezaste hacer, que sentias.

ALUMNO: Facilidad principalmente.

MAESTRA: OK

MAESTRA: Muchas gracias.

ALUMNO: A usted.

MAESTRA: Que estés bien

Anexo I

MATRIZ DE COHERENCIA CONCEPTUAL-METODOLÓGICA

CATEGORIAS	UNIDADES DE ANÁLISIS	CÓDIGOS	REFERENTES TEÓRICOS	ITEMS
Estrategias pedagógicas en la construcción del conocimiento	Encuadres en relación a las metas y contenidos de estrategias de aprendizaje	Los objetivos y las instrucciones	Díaz Barriga	Guía de observación etnográfica
				Observación participante
	Estrategias que tengan significado para el alumno.	La organización y clasificación de la información	Vigotsky García H.	
		El uso de preguntas y ejemplos.	Tharp; 1988 Díaz Barriga	
		Dar pistas.	Díaz Barriga	
		La elaboración de inferencias a partir de la interacción con la teoría de Polya	Viniegras	
La revisión y crítica de las estrategias utilizadas por sus compañeros	Díaz Barriga			
		Ausubel		

	Retroalimentar el proceso de aprendizaje, autoevaluación	El uso de material didáctico. Verificación del trabajo realizado Retroalimentación	Coll Marzano	
Conducta de los alumnos	Cumplimiento de la tarea	Dar indicaciones, validación de la respuestas	Diaz Barriga	
Desarrollo de habilidades de pensamiento	Habilidades de pensamiento básicas	Comparación Clasificación Inducción. Análisis de errores. Construcción de fundamentos Abstracción Análisis de perspectivas Toma de decisiones Pensar de manera crítica y reflexiva	Diaz Barriga y Marzano. Vygotsky Vygotsky Clauss y Ennis Mejía	
	Habilidades de intervención	La práctica guiada La práctica independiente	Moll Diaz Barriga	

	Habilidades de interacción	Diálogo entre pares y el docente	Diaz Barriga	
		Cohesión e integración grupal	Mercer	
		Disposición para participar.	Vygotsky	

				Problemas a resolver
		Evaluación	<p>Parámetros de la evaluación.</p> <p>Verificación del trabajo</p> <p>Puntualidad y asistencia</p> <p>Cumplimiento de tareas.</p>	
	Conducta en el aula	Establecer normas	Llevar el material para trabajar en el aula.	
		Seguimiento de la norma	<p>Advertencias</p> <p>Dar indicaciones</p>	