

CAPITULO I

1.1 CONSTATAACION DEL PROBLEMA.

El estudio de casos en de una situación concreta nos permite problematizar cualitativamente lo que está sucediendo en un salón de clase. En los últimos años, la investigación cualitativa ha desarrollado un camino que nos acerca mas a la realidad, sin descartar por supuesto los métodos cuantitativos que nos aportan cifras pero que de alguna manera no nos dice que está sucediendo al interior del aula. A través de los métodos cuantitativos podemos medir las variables de entrada y de salida y con los métodos cualitativos lo que sucede dentro de lo que llamamos la caja negra.

El debate entre los métodos cualitativos y cuantitativos se ha desarrollado en los últimos veinte años. Pero de acuerdo a la investigación hecha por Bernardette E. Russek y Sharon L Weinberg denominado “Métodos mixtos en un estudio de implementación, basado en materiales tecnológicos en una clase de primaria”, nos muestra como las técnicas etnográficas y el análisis y recolección de datos, al combinarlos, dan lugar a una introspección más profunda de los que cada uno podría mostrar por separado.

La investigación cuantitativa, en un enfoque holista, se apoya en la antropología, la lingüística aplicada a las expresiones y significaciones en el aula y el psicoanálisis en menor medida. Toma de elementos del paradigma positivista en el análisis de la escuela como aparato reproductor (Durkheim) y en la fenomenología para ofrecer un enfoque más claro sobre lo que sucede en la escuela como marco reproductor de normas, comportamientos, valores y significaciones que el docente transmite en el contexto institucional en que se involucra.

Esta perspectiva de los sujetos estudiados, nos informara sobre procesos significativos y percepciones subjetivas en la realidad cotidiana de los actores involucrados. La inmersión en lo concreto, lo objetivo y medible del método científico y finalmente en términos de manejo de datos, el cualitativo utiliza un sistema holístico inductivo que parte de las situaciones particulares, es decir parte de una hipótesis, se analizan los datos estadísticos y se establecen conclusiones.

En esta investigación partimos de un supuesto cualitativo para detectar el discurso en el aula en relación a los postulados o perfiles educativos que marca la Reforma Académica para el nivel medio superior en la U.A.N.L.

Analizar estas situaciones, siguiendo como eje las investigaciones de García y Vanella, nos proporcionará el marco teórico conceptual de las actividades y comportamientos docente-alumnos.

El enfoque metodológico parte de una observación directa en una clase de matemáticas en sistema modular, durante 8 clases de 3 horas continuas de 50 minutos.

Nuestra observación correspondía en ocasiones al tiempo total del desarrollo didáctico, en otras a momentos que se consideraban relevantes o significativos. En una bitácora se registraba cronológicamente todos los sucesos, sin subjetividad, para posteriormente triangular mediante entrevistas al maestro y pláticas informales con los alumnos para comprobar las observaciones.

1.2. CONTEXTO.

La Preparatoria Técnica Médica, lugar donde se verifica esta investigación, es una dependencia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el fin principal es preparar técnicos en el área biomédica. Nace como una necesidad en el área de la salud ante la carencia evidente de personal capacitado a nivel técnico básico y/o medio en el área de la medicina. Ofrece a la comunidad 12 especialidades con características de formación vocacional y terminal.

Para lograr lo anterior se fundamenta en dos vertientes:

1. Enseñanza formativa a nivel superior, ampliando (esta) con material consideradas como modulares, específicas del área de la salud.
2. Capacitar al alumno en una especialidad técnica específica en la medicina, para que se desenvuelva y se exprese profesionalmente en el área de la salud.

La Preparatoria Técnica Médica considera que estas dos vertientes no son independientes una de la otra, éí verlos como compartimentos estancos, incomunicados, aislados, conllevaría a serios riesgos que demeritarán el proceso de enseñanza-aprendizaje y la esencia misma de la escuela.

El plan de estudios de todos las especialidades técnicas con bachillerato esta compuesto por 12 módulos que se llevan en 6 semestres (2 módulos por cada semestre), incluyen todas las materias del plan de estudios del nivel medio superior aprobado el 19 de Diciembre de 1991, en la sesión del H. Consejo Universitario, donde se acordó la Reforma Académica del nivel medio superior, la cual persigue fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje para alcanzar la excelencia académica para lo cual se propone:

“Establecer una educación de excelencia que al propiciar el desarrollo personal, social, académico y vocacional del individuo, contribuye a satisfacer íntegramente las demandas científicas, socioeconómicas y culturales del siglo XXI”.

El objetivo de la Reforma es lograr una educación de excelencia en el nivel medio superior, que conduzca a la formación de egresados altamente preparados, a quienes les corresponderá ser los líderes del progreso social,

cultural, humanístico y económico, que enfrenten con éxito los retos presentes y futuros.

La Reforma académica se propone lograr características en los perfiles de desempeño de los egresados, del maestro, del director y del administrador (ver anexo 1)

Entre los aspectos relevantes que se propone la Reforma se encuentra el aprender a aprender, el aprender a ser, el aprender haciendo y el énfasis en la experimentación; la enseñanza modular, la hora clase de 50 minutos y el incremento diario de instrucción a cinco horas (ver anexo 2).

Matemáticas materia que imparto y que es el área donde deseo desarrollar mi investigación, forma parte del plan de estudios de nuestra preparatoria, se imparte en los módulos I, III, V y VII cada modulo tiene una duración de 9 semanas donde se pretende que se estudien 8 unidades por módulos, nos ubicaremos específicamente en el modulo III, por ser la materia con la cual tengo mas relación. He entablado algunas pláticas con la maestra que la imparte, con el objeto de integrarla de nuestro proyecto de la misma manera que lo he hecho con la administración de la escuela. El programa

general de matemáticas esta diseñado para que el alumno curse de manera congruente, tópicos selectos de álgebra, geometría trigonometría, cálculo diferencial e integral así como elementos de probabilidad y estadística, reforzados con amplias sesiones de ejercicios y solución de problemas, bajo la supervisión y asesoría del maestro, durante los cuatro módulos, (ver anexo 3):

Al egresado de acuerdo a lo anterior, desarrolla habilidad y destreza en el manejo de las matemáticas básicas, lo cual le facilita continuar la carrera profesional de su elección, o bien, incorporarse al sector productivo, y cursar con éxito algunos programas de transferencia de tecnología.

A continuación trataremos el describir lo más detallado posible el salón de clase donde se desarrolla la investigación. Esta formado por 24 alumnos en su mayoría mujeres (16) y ocho hombres, sus edades fluctúan entre los 14 y los 17 años, para ser más exactos 2 alumnos con edades entre 16 y 17 años y 22 con edades entre 14 y 15 años. Las dimensiones del salón de clases miden 7.00 x 3.5 mts. Con ventanas a los lados que le permiten estar bien iluminado y regularmente ventilado, los pupitres son de madera y no hay un escritorio para la maestra, tampoco existe tarima lo que permite una mejor comunicación e interacción entre el maestro y los alumnos. El pizarrón esta en malas

condiciones porque lo que en algunos puntos del salón se dificulte el tomar notas por el reflejo del sol, el horario es muy adecuado para matemáticas de 8:00 a 10:30 de la mañana, el estrato social está compuesto por jóvenes de clase media baja en su mayoría y quizá 2 o tres alumnos de media alta.

La maestra que imparte la materia de matemáticas tiene formación normalista y posee además título universitario que la acredita como ingeniero mecánico administrador, ha asistido a todos los cursos programados por la secretaria académica de la U.A.N.L., entre los cuales están los cursos de inducción a la reforma académica de metodología, de los contenidos programáticos de los módulos I y III, de acuerdo a lo establecido en el programa de capacitación al personal docente que promueve la reforma académica (anexo 4).

La presentación de la maestra es impecable sin mostrar excesos y tiene una puntualidad extraordinaria. Trabaja con gran sentido de responsabilidad, lo cual se refleja en los alumnos a través de los valores que ella proyecta durante el ejercicio de la clase. Manifiesta un gran dominio de los contenidos lo que redunda en clase bien organizada y planeados de antemano. La

disciplina, el orden y el rigor son aspectos importantes que la maestra hace sentir a los alumnos en el salón de clases.

La fase de interpretación necesariamente nos lleva a buscar relacionar lo observado en el salón de clase con las teorías que nos pueden dar luz a nuestro trabajo de investigación y de cierta forma sustentar el trabajo práctico con un marco teórico.

El trabajo etnográfico se fundamenta en cuatro principios básicos.

- **Fenomenología:** la cual requiere que el investigador desarrolle las perspectivas del grupo bajo estudio.
- **Holismo:** el cual enfatiza el intentar percibir el panorama general en oposición a enfocarse en algunos elementos de una situación compleja.
- **Inclinación a no prejuizar:** la cual requiere que los investigadores no inicien con hipótesis específica, se enfatiza el registro de la situación total sin imponer el propio sistema de valores.
- **Contextualismo:** el cual requiere que todos los datos sean considerados únicamente en el contexto del medio en el cual fueron recogidos (Borg y Gall).

Una etnografía puede definirse como una descripción analítica profunda de un escenario cultural intacto (Borg y Gall, 1993) la característica principal de la etnografía consiste en que el investigador utiliza la investigación continua tratando de registrar absolutamente todo lo que ocurra en el escenario bajo estudio.

En la medida que es incrementada la cantidad de observación directa mejora la probabilidad de obtener un panorama válido y creíble del fenómeno bajo estudio y la triangulación será la estrategia utilizada para evitar la subjetividad en la observación, comprobando los datos observados.

Con estos presupuestos teóricos, y algunos otros que mencionaremos en la medida que nuestra investigación lo permita, encontramos algunas situaciones con respecto al discurso en el aula en relación a la propuesta de la Reforma Académica del nivel medio superior en la U.A.N.L.

La interpretación y análisis de estas situaciones desde luego parten de las inferencias hechas por el observador durante el período de actuación donde prestamos especial atención al manejo de los contenidos, al diseño de las actividades individuales, grupales o coordinadas o bien simultaneas, a la

postura de la maestra ante el grupo en cuanto a la formación en valores en la practica escolar cotidiana, si se establecía congruencia y consistencia y si se manifestaban barreras entre habilidades-conocimientos y si la maestra apoyaba al grupo en el aprendizaje. Después de hacer un recorte de las inferencias hechas en los registros de bitácora (anexo 5). Pudimos observar en cuanto a las estructuras de participación dos tipos de comportamiento. Mientras que por un lado en el salón de clases, el autoritarismo y la sanción son los medios para llegar al conocimiento; el orden la disciplina y el respeto como formas de control promueven la obediencia la ejercitación, nos muestra un modelo tradicionalista de enseñanza donde la norma imperaba como acción coercitiva (García y Vanella 1992). Por otro lado se infiere que también se busca la comprensión de los conceptos, que se involucraban en el proceso E-A mostrando interés en los alumnos, promueve también que mediante los modelos matemáticos se ubica al alumno en su realidad, promoviendo la reflexión y la participación mediante actividades, algunas veces grupales, otras individuales y en algunas ocasiones coordinados, lo que también ubica a la maestra en “un campo de participación donde la normatividad es ejercida como dirección necesaria” (García y Vanella 1992). Seguramente que la preparación de la maestra observada su vocación de servicio, fueron los puntajes que hicieron que en el salón de clase no se observarían incongruencias

en el manejo de los contenidos, ni inconsistencia entre los que decía y hacía, se manifestaba habilidad en el manejo de los contenidos así como una gran congruencia en el maestro que redundaba en una clase bien organizada y planeada.

En cuanto a las observaciones realizadas a los alumnos se pudo detectar que estos responden a los requerimientos académicos del maestro. El comportamiento en general del grupo fue de sumisión asentando las reglas del juego impuestas por la maestra en la en la primera clase; durante las primeras sesiones el grupo mostraba temor o quizá inseguridad que se fue relajando en el transcurso del módulo.

Es importante hacer notar que los alumnos en forma natural y casi en su mayoría sienten un rechazo por la materia de matemáticas, en pláticas sostenidos con ellos piensan que por ser una escuela técnica médica, la materia de matemáticas no formaba parte del plan de estudios y que les interesaba más las materias propias de la técnica.

Es evidente en ese caso que el éxito no depende de una buena reforma, sino más bien del compromiso de los actores para llevarlo a cabo. Es la preparación y capacitación de los maestros, así como su vocación y profesionalización, lo que puede establecer el cambio, no son los sistemas de competencia establecidos en los programas de estímulos al personal docente, lo que conlleva al buen funcionamiento de la reforma, pues estos solamente acrecientan las diferencias entre los maestros, ya que todos no son beneficiados con este programa. Requerimos maestros bien preparados, bien pagados que no tengan que buscar otros medios de supervivencia, porque la actividad como maestro no genera las satisfacciones económicas y sociales que un maestro requiere.

Este estudio nos ha proporcionado elementos de juicio que nos hace pensar que independientemente de la corriente en la cual la maestra se encuentra y que el discurso en el aula no promovía en su totalidad los aspectos relevantes de la reforma por lo menos me deja como observador y maestro de la misma área una rica experiencia en el trabajo áulico.

En cuanto a los recursos didácticos empleados por la maestra encontramos que el pizarrón fue instrumento para el desarrollo de la clase. Las lecturas en el grupo servirán solamente de apoyo para reforzar los contenidos. El rotafolio le permitió que las actividades grupales capturaran la construcción del conocimiento (lluvia de ideas). A pesar de que la Reforma recomienda que el uso de mapas conceptuales y acetatos estos no se realizaban.

Los ejercicios eran el vehículo para el aprendizaje, diariamente se encargaba y se revisaban tareas que servían para internalizar valores como disciplina, responsabilidad, etc., empleando la tarea como retroalimentación en el proceso. La interacción educativa en las actividades de enseñanza era individual al principio. Cada alumno trabajaba bajo la supervisión del maestro. Posteriormente ella formaba equipo de trabajo en donde equilibraba para cada equipo 1 ó 2 estudiantes adelantados que servían de monitores a los demás, así durante todo el módulo. El comportamiento de los alumnos era cordial entre ellos, se destacaba más el compañerismo que la competencia, organizados y siempre en actividad. No se observaba distracciones o aburrimiento.

En pláticas informales con los estudiantes manifestaban que al principio del curso existía temor por la maestra, pues ellos ya conocían algo de la misma, en cuanto a la disciplina y el trabajo en el aula, pero que al cabo de unas semanas encontraban que este comportamiento les era benéfico por los resultados que obtenían al término del módulo.

Es nuestra consideración que si la maestra utilizará como un variador más de estímulos y como un ahorrador de tiempo, los acetatos sobre todo en este módulo que incluye muchas gráficas se podrían obtener mejores resultados de los que ya tiene la maestra. Por nuestra parte rescato de esta experiencia como una posibilidad para mejorar mi práctica docente, el extraordinario manejo de los tiempos, la promoción de los valores, tan importantes para una escuela como la nuestra, el planear no solamente la clase sino el trabajo para la casa, el no dejar nunca solo al grupo y el nunca sentarse son aspectos a destacar en el trabajo que se realiza.

Después de la interpretación de las observaciones y los registros de las mismas en la elaboración natural “el salón de clases” consideramos de vital importancia para el desarrollo de este trabajo, la aplicación de encuestas (42) a alumnos que ya hubiesen tomado el curso de matemáticas (módulo III) con el

fin básico de corroborar los niveles de asimilación, retención y transferencia de los conocimientos “adquiridos” del curso en cuestión y de esta forma verificar si efectivamente había sido significativo el aprendizaje. Se incluyeron 12 preguntas relativas a funciones (líneas, cuadrática, exponencial, racional, irracional). Si tienen aplicación las funciones en la vida diaria, con que tipo de función se podría pronosticar la población en al año 2020, para utilizar la máxima utilidad, si ganas \$100⁰⁰ en un día ¿cuánto ganarás en x días?, en problemas de función de variación ¿qué función aplicarías?, en problemas de función de variación con exponentes no enteros ¿qué función aplicarías?. Aunque en la encuesta se les pedía que escribieran su nombre y grupo al que pertenecían, se decidió eliminar este suceso para eliminar la presión en los alumnos encuestados y que de esta forma se pudieran obtener resultados que realmente nos ayudaran a definir mejor nuestro problema de investigación para establecer cuestiones mas apropiadas y tomar la decisión más adecuada.

Para la mejor interpretación de resultados aportados en las encuestas relativas al estudio, se utilizo una base de datos (Fox Pro), un procesador de palabras, el paquete estadístico SPSS y para la presentación de los resultados el paquete Excel (Anexo 6).

Conforme a lo anterior, se pudo establecer lo siguiente:

- Los temas que más gustaron fueron las funciones cuadráticas y las funciones lineales.
- El 93% de la muestra identifica correctamente la función lineal sin embargo, los mismo jóvenes que la identificaron correctamente no pudieron relacionar el modelo de la función lineal aplicado a un problema práctico. En este sentido los papeles se invirtieron en atención a que ahora el 10% relacionó correctamente el modelo.
- El 93% de la muestra señalo que el material estudiado en el curso de matemáticas lo podían aplicar en la vida diaria.
- El 85% de la muestra identificó correctamente la función cuadrática sin embargo, solo el 24% de la muestra relacionó correctamente el uso del modelo de la función cuadrática aplicado al problema práctico.
- El 88% de la muestra identificó correctamente la función exponencial, sin embargo, el 46% de la muestra pudo relacionar el uso del modelo de la función exponencial en un problema práctico.
- El 32% de la muestra identificó correctamente la función racional y la función irracional a pesar de que esta última solo una persona contesto que le gustara.

- El 46% de la muestra relacionó correctamente el uso del modelo de la función racional y el 54% de la muestra relacionó correctamente el uso del modelo de la función irracional, lo cual evidentemente presenta una situación ambigua.

Los anteriores resultados muestran claramente que en el proceso de enseñanza aprendizaje, los alumnos lograron identificar en un porcentaje muy alto las funciones en términos generales. Pero sin embargo los niveles de transferencia y recuperación no dejaron evidencia, en atención a que cuando el conocimiento adquirido en ellos fue puesto a prueba a través de preguntas donde relacionarán la función identificada con algún problema práctico. Los porcentajes se invirtieron de acuerdo a los resultados que presentamos en el anexo (7).

Si bien es cierto que en las observaciones rescatamos un perfil de maestro con diferentes posturas ante el grupo, es decir, en ocasiones tradicionalistas y en otras constructivistas, tal vez sin saberlo. Por otro lado la mayor parte de los alumnos asume roles muy pasivos en el proceso de aprendizaje.

Proponemos en este sentido una profunda capacitación de los maestros a fin de que puedan identificar como ocurre el aprendizaje en los estudiantes. Es de vital importancia que los maestros conozcan las diferentes teorías del desarrollo y el aprendizaje, de metodologías y estrategias que provoquen un ambiente adecuado que permita que los jóvenes estudiantes de matemáticas del nivel medio superior puedan desarrollarse y acceder a niveles de conocimiento a través de aprendizajes mas significativos. Asimismo requerimos de alumnos más comprometidos con su quehacer, con una actitud diferente a la pasividad observada en la mayor parte de ellos, con objetivos propios que les marquen su rumbo y con actitud positiva frente a las actividades que se requieran para lograr su meta.

MARCO TEORICO.

Conocer las estructuras o esquemas de información que el estudiante posee, abre al maestro la posibilidad de usar esas estructuras ya existentes para anclar los nuevos conocimientos, por lo tanto, es de suma importancia que el maestro conozca los procesos que subyacen al aprendizaje para que esté en mejores posibilidades de planear objetivos y seleccionar los materiales más adecuados, de establecer secuencias de aprendizaje más eficaces, para tomar decisiones respecto a como enseñar y evaluar a fin de propiciar su mayor desarrollo personal.

Sin embargo, de acuerdo a las investigaciones realizadas en el presente trabajo que constatan nuestro problema de investigación se pudo inferir que los docentes tenemos una visión simplista del proceso, reducimos el aprendizaje de la ciencia a ciertos conocimientos y a lo sumo algunas habilidades y destrezas, olvidando los aspectos históricos del conocimiento. Nos sentimos obligados a cubrir el programa en menoscabo de la profundización de los contenidos; en algunos casos, consideramos natural el fracaso de los jóvenes en el estudio de las matemáticas (tal vez por las características de nuestra dependencia) o por las capacidades intelectuales, el

sexo o su estrato social. Solemos atribuir las actitudes pasivas (negativas) a cuestiones externas, ignorando nuestro papel. En algunos casos, tenemos la idea, que enseñar es fácil, cuestión de sentido común, de encontrar una receta y somos poco conscientes de la necesidad de un buen conocimiento de cómo se aprende.

Por lo anterior, creemos firmemente el establecimiento de un marco que sustente teóricamente las acciones que los docentes debemos llevar a cabo para lograr un aprendizaje en los jóvenes que sean significativos y que les permita continuar en su vida profesional con un desarrollo pleno, lo cual representa todo un reto.

El término aprendizaje significativo hace referencia al establecimiento de un vínculo entre un nuevo aprendizaje y los conocimientos previos del alumno; se entiende como el proceso mediante el cual se relaciona una nueva información con aspectos relevantes para el aprendizaje ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto, a diferencia de aprendizaje por repetición que se da cuando el nuevo conocimiento se adquiere por medio de la memorización, sin que se establezcan relaciones con los conocimientos previos del alumno.

De acuerdo con Ausubel(1), a quien se debe este término considera que un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancia (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Ausubel precisa que el aprendizaje de conceptos no se puede alcanzar por asociaciones, para que se realice es necesaria la comprensión. Considerar que el aprendizaje en el que interviene la comprensión es más eficaz que el logrado por medio de la repetición y memorización, a esto lo denomina aprendizaje por comprensión.

Mediante el aprendizaje significativo el alumno construye, modifica, diversifica y coordina sus esquemas, atribuye significados a la realidad reconstruyéndola, estableciendo de este modo redes de significados que enriquecen su conocimiento del mundo y potencian su crecimiento personal, en la medida en que los aprendizajes de conceptos, procesos, valores, etc., sean significativos tanto mayores serán sus posibilidades de utilizar este conocimiento en nuevos contextos y situaciones y su posibilidad de crecimiento personal.

(1) "La Educación y la Estructura del Conocimiento". Ed. Ateneo, Argentina 1973.

La Dra. Rita Ferrini R., en su conferencia “estrategias de aprendizaje para el nivel medio superior” en febrero de 1993 en la Preparatoria N° 7. Establece que son tres los aspectos esenciales del aprendizaje significativo:

- Relacionar los nuevos aprendizajes con los anteriores conocimientos del alumno.
- Propiciar la memorización comprensiva, no por repetición. La memoria juega un papel importante en el aprendizaje. Más allá de su función como mecanismo para recordar lo aprendido es base para los nuevos conocimientos, para constancia nuevos significados.
- Tomar en cuenta la funcionalidad de lo aprendido, es decir, que los conceptos, habilidades, normas, valores, etc., que se aprenden sean aplicados a la experiencia del alumno, que puedan ser efectivamente utilizados por el alumno en las diferentes circunstancias que así lo requieren.

Sin embargo, para lograr un aprendizaje significativo, es importante concebir al aprendizaje como un proceso constructivo interno, esto quiere decir que son las propias actividades cognitivas del sujeto lo que determina sus relaciones con el medio ambiente, por lo tanto no basta la actividad externa al sujeto para que éste aprenda, para que se realice el aprendizaje es

necesario partir del desarrollo del alumno respetando sus conocimientos previos y sus posibilidades de razonamiento y aprendizaje, asimismo asegurar la construcción de aprendizajes significativos, relacionando los nuevos conceptos, actitudes y procedimientos que se han de aprender con los que ya poseen. Considerando lo anterior, en el alumno se crea, lo que L.S. Vygotsky denomina zona de desarrollo potencial. Angel Riviere en su artículo "Las relaciones entre aprendizaje y desarrollo y la zona de desarrollo potencial" la define como la distancia entre el nivel actual de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución con otro compañero más capaz. Entonces, si el objeto de aprendizaje esta muy alejado de los esquemas del alumno, este no podrá atribuirle ninguna significación, del tal forma que, el nuevo contenido lo aprenderá a través del memorismo, y si por el contrario, la tarea o el nuevo contenido plantea una mínima distancia, si puede ser totalmente interpretada con los esquemas disponibles, no se lleva a cabo un aprendizaje, a lo sumo podríamos hablar de un refuerzo de los contenidos ya adquiridos. Así es que para que el aprendizaje se realice es necesario que esta distancia permita que el alumno pueda adecuar al nuevo material sus esquemas disponibles y a la vez construya otros nuevos.

Evidentemente que al evocar el proceso educativo, resurge la figura del maestro, como el guía que debe interesarse en promover el aprendizaje autogenerado y autoestructurante en los alumnos mediante la enseñanza indirecta donde se debe enfatizar la actividad y la iniciativa como elementos importantes del aprendizaje ante distintos objetos del conocimiento. En este sentido el alumno debe concebirse como entes constructores activos de su conocimiento. Partiendo en todo momento de su competencia cognitiva para definir objetivos y metodologías.

Por otra parte, si consideramos otro de los aspectos relevantes de la reforma, el aprender a aprender, seguramente este aspecto deberá mostrarse en las intenciones del maestro con sus alumnos, a través del desarrollo de habilidades metacognitivas. Según Nickerson(2), las habilidades metacognitivas, son aquellas habilidades cognitivas que son útiles para la adquisición, el empleo y el control del conocimiento y de las demás habilidades cognitivas.

Por lo tanto podríamos considerar que la metacognición esta orientada a pensar sobre el propio pensamiento, a darse cuenta de los propios procesos de

(2) Raymond S. Nickerson, David N. Perkins, Edward E. Smith. "Enseñar a pensar", Ed. Paidós, Méx., 1987.

La metacognición comprende dos grandes componentes separados.

- Saber que hacer; lo que implica estar consciente de las habilidades estrategias y recursos que se necesitan para ejecutar una tarea de manera efectiva.
- Saber como y cuando hacer las cosas, lo cual implica la capacidad de usar mecanismos autorreguladores para asegurar el termino con éxito de la tarea.

En el aula la metacognición resulta muy importante y valiosa, por ejemplo, pensar en voz alta tanto en forma individual como grupal acerca de los pasos dados en la solución de un problema favorece y desarrolla la metacognición, el aprendizaje compartido acrecienta el aprender a aprender y eleva el potencial de aprendizaje. Desde esta perspectiva, el maestro deberá facilitar el proceso y ayudar al estudiante con acciones tendientes a reconocer lo que deben aprender; es decir, explicar las metas a conseguir, construir una serie de estrategias cognitivas orientadas hacia la repetición, estructuración, organización de hechos, conceptos o principios y procedimientos a usar. Del mismo modo acentuar la calidad de las experiencias metacognitivas, buscando que el alumno se de cuenta de lo que ha aprendido y de cómo lo consiguió.

Para que de esta forma se faciliten los aprendizajes y realmente le sean significativos y de esta forma aumentar la motivación y el interés.

CAPITULO II.

PROPUESTA.

La aplicación de una estrategia metodológica de enseñanza expositiva problémica en conjunto con métodos cooperativos de enseñanza, nos remite a cuatro aspectos básicos del aprendizaje significativo: motivación, comprensión, participación y aplicación.

- Motivación: ¿Son interesantes para el alumno los materiales presentados?, ¿Tienen actualidad?, ¿Cómo hacer una inducción que nos permita introducir los contenidos matemáticos?; éstas son preguntas que los docentes deberíamos hacernos para contribuir a lograr este aspecto fundamental del aprendizaje significativo y que en este sentido, la conversación socrática podría ayudar.
- Comprensión: ¿Cómo poder registrar si nuestros alumnos comprenden los contenidos de un programa? Pensamos que cuando el alumno está en condiciones de aclarar sus dudas se da cuenta de como están llegando a la solución de problemas por él mismo, con ayuda o mejor dicho con la orientación del maestro a través del establecimiento de la zona de desarrollo potencial en los jóvenes estudiantes.

- **Participación:** Es importante asegurar la participación activa de los jóvenes con métodos cooperativos, donde en un equipo de trabajo se responsabilice de una parte de la tarea a cada uno de los integrantes del equipo, de tal forma que en ellos exista un espíritu solidario orientado hacia la consecución de un fin común, “La Tarea Asignada”. En este aspecto la discusión, el análisis y la reflexión son elementos importantes que el docente deberá considerar a través de planteamientos que inviten a los jóvenes a la participación activa.
- **Aplicación:** En el aprendizaje significativo es fundamental la aplicación por razones obvias. Para que el alumno aprenda es necesario que ponga en práctica el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes, normas y valores, en la solución de problemas que estén dentro de su zona de desarrollo potencial. Aquí se pueden utilizar diferentes técnicas para realizar los trabajos a través de informes, ensayos, esquemas, etc.

Considerando lo anterior y reconociendo que muchos de nuestros alumnos aprenden de manera diferente, en virtud de lo que es efectivo para unos, no es efectivo para otros, entonces el aprendizaje debe reforzarse a través de un ambiente que proporcione a los alumnos los elementos necesarios para que éstos aprendan.

Sin embargo, en este sentido, pensamos que si en el problema de investigación relativo a los niveles de profundidad del conocimiento de matemáticas, estos otros elementos con relación a la motivación, comprensión, participación y aplicación, son tomados en cuenta, probablemente nuestro problema pueda ser disminuido de acuerdo a lo siguiente:

- Motivaciones provocadas por preguntas, acertijos, paradojas, ¿Qué sucede cuándo?, ¿Por qué sucede esto?, pero, como es posible, ¿Cuándo nosotros sabemos qué?
- Establecimiento de un concepto para la explicación, es importante proporcionar al alumno la posibilidad de que explore sus ideas a través de que experimente, dando respuesta en pequeños grupos y efectuando conversaciones con el maestro y otros compañeros.
- Brindándole al alumno la oportunidad de dar las explicaciones y hacer la síntesis con preguntas sugerentes como: ¿Puede alguno sugerir en sus propias palabras una explicación para "A"? , ¿Esto explica "B"? , ¿Puede alguien sugerir un contratiempo?.

La mejor forma de aprender, es mientras se explica a alguien un concepto o la solución de algo, entonces es conveniente solicitar al alumno un

resumen corto, o bien, un esquema conceptual, cuadro sinóptico donde intenten cuantificar y relacionar los contenidos de un tema o unidad.

- La lectura y la escritura para la comprensión y aplicación brindándoles oportunidades para la leer y reflexionar, ayuda a los estudiantes a recuperar nuevos conceptos y a su vez aplicados a situaciones nuevas.

Dentro de los métodos expositivos problémicos están los referidos a la Conversación socrática o Método Socrático, y la Conversación Heurística o Método Heurístico.

A través de la Conversación Socrática, podemos determinar el nivel de partida y ésta se caracteriza por llevar en pasos cortos la actividad mental de los alumnos para que descubran por sí mismos determinados problemas matemáticos.

El Método de Conversación Socrática, como ya mencionamos, consiste básicamente en someter al alumno a un interrogatorio formado por una cadena de preguntas tales que sus respuestas estén encadenadas de manera que éstas

logren que el alumno cumpla con un objetivo propuesto por medio de sus propias respuestas.

El interrogatorio puede ser oral o escrito y se presta tanto para el aprendizaje grupal como individual. Habitualmente, se usa el procedimiento escrito en forma de guía o cuestionario para los trabajos individuales, y el oral para el desarrollo de la clase en general.

Una guía o un interrogatorio deben contener ciertas condiciones fundamentales:

- Las preguntas deben ser claras, precisas y sugestivas.
- Deben estar lógicamente encadenadas, tomando como punto de partida hechos conocidos; deben orientarse hacia el objetivo propuesto.
- Las preguntas deben ser aceptadas al nivel intelectual y a la zona de desarrollo potencial del alumno.
- Las preguntas en los interrogatorios colectivos deben ser dirigidos a toda la concurrencia, de manera que el esfuerzo de elaborar o construir la respuesta, involucra al mayor número posible de alumnos.
- Las respuestas de los alumnos deben contrastarse en debates que propicien la participación y defensa de las ideas.

El método de conversación heurística, aparece en mayor o menor grado en todos los métodos de aprendizaje activos. El profesor húngaro G, Polya, propone para la Enseñanza Heurística lo siguiente:

- Usted debe entender el problema.
- Imagine un plan
- Realice su plan
- Examine la solución

Cuando los jóvenes estudiantes de matemáticas se enfrentan a la resolución de problemas la propuesta de Polya los invita a abordarlos con una estructura que les permite contextualizar estableciendo el marco teórico que les sustente una toma de decisión correcta y que la solución no se quede en ese plano sino que además verifique si la decisión y la estrategia que tomó fue la correcta.

Los métodos Socrático y Heurístico son estrategias que evidentemente favorecen el aprendizaje de las matemáticas, pero no deben constituirse en métodos únicos. Al planear un curso, los docentes debemos procurar la implementación de estrategias orientadas hacia el logro de una meta, y así buscar en los alumnos actitudes que privilegien el compromiso de ellos hacia el aprendizaje activo de las matemáticas. A continuación proponemos el

desarrollo de una clase relacionada con el aprendizaje de productos notables y factorización.

DESARROLLO

1. Siempre será importante conocer que tanto saben los alumnos sobre los contenidos de una unidad temática, entonces la determinación de un nivel de partida o mejor dicho, el establecimiento de un diagnóstico, puede aportarnos elementos de juicio que provoquen algunos cambios en el objetivo propuesto. El diagnóstico se puede realizar mediante preguntas relativas a los conceptos de los productos especiales y la factorización. Ej.
¿Sabes lo que significa un producto especial? ¿Por qué aparecen los productos especiales? ¿Conoces en qué consiste la factorización? ¿Podrías definir o caracterizar en tus palabras la factorización? ¿Se podrá establecer alguna relación entre productos especiales y factorización?

2. Por lo general en el tratamiento de los productos especiales se consideran dos vías:

- Partir de lo general para luego ilustrar la regla (deductivo).

Caso general:

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

Casos particulares:

$$\begin{aligned}(ax+3)^2 &= (2x)^2 + 2(2x)(3) + (3)^2 \\ &= 4x^2 + 12x + 9\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2x+3)^2 &= (2x)^2 - 2(2x)(3) + (3)^2 \\ &= 4x^2 - 12x + 9\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(4x-2y)^2 &= (4x)^2 - 2(4x)(2y) + (2y)^2 \\ &= 16x^2 - 16xy + 4y^2\end{aligned}$$

- Partir de casos particulares para que de esta forma los alumnos se percaten de la regularidad que se manifiesta en cada uno de estos casos y así poder llegar finalmente a la generalización de la regla correspondiente (inductivo).

Ejemplo:

Entregar un laboratorio donde se dividan los productos notable o especiales en los bloques y después de calcular los productos, el maestro pregunte ¿Cuáles son las características de los binomios en cuestión? , ¿Qué características tienen los productos de tales binomios?, ¿Podemos generalizar una regla que determine el producto de tales binomios?

$$(x+2)^2 = (a+6)(a-6) =$$

$$(2p+q)^2 = (8a+3)(8a-3)=$$

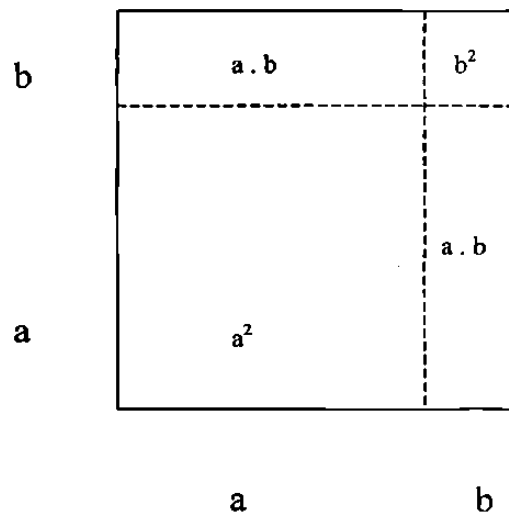
$$(2/3^a - 7)^2 = (4w-t)(4w+t)=$$

$$(a+b)^2 = (a+b)(a-b) =$$

También podría resultar interesante formar equipos de trabajo con el fin de mostrar que tan hábiles son para hallar alguna representación geométrica para el cuadrado de un binomio, o bien, el producto de binomios conjugados.

Ejemplo:

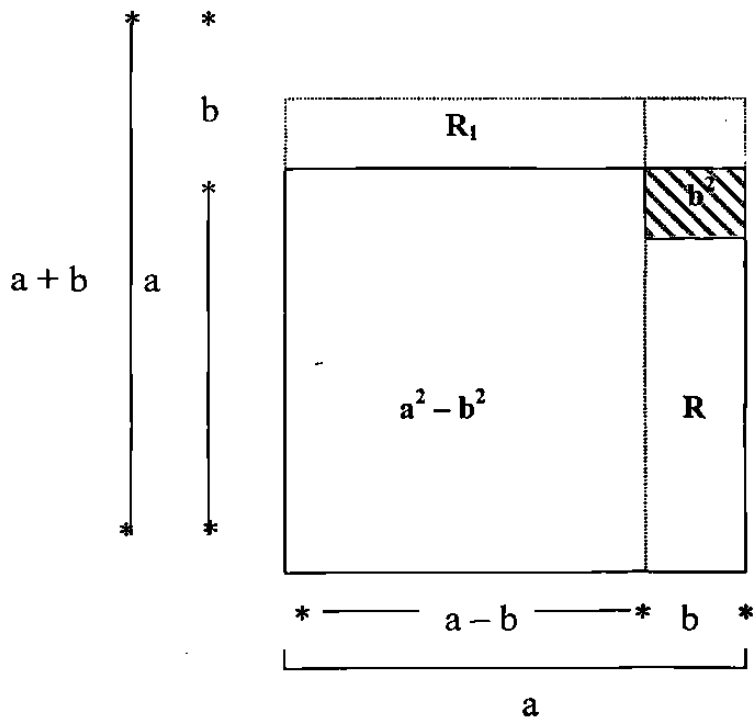
- Para el cuadrado de un binomio de la forma: $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ siendo a y b números positivos, se puede considerar un cuadrado de lado $(a + b)$ cuya área entonces sería $(a+b)^2$.



Entonces la suma de las áreas representaría al cuadrado de un binomio de la forma: $(a+b)^2 = a^2 + a \cdot b + a \cdot b + b^2$

$$= a^2 + 2ab + b^2$$

- Para el producto especial, el producto de dos binomios conjugados de la forma: $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$; para el caso $a > b$, también se puede ilustrar geoméricamente de acuerdo a lo siguiente:



En esta figura podemos observar que si al cuadrado de “lado a” se le quita el cuadrado de “lado b” queda una figura de área $a^2 - b^2$, la cual se transforma en un rectángulo de lados $(a + b)$ y $(a - b)$, moviendo el pequeño rectángulo R a la posición R1.

- Después de aplicar estas posibles estrategias, estamos en condiciones de pedir a los alumnos que observen los productos que resultan de la multiplicación de esos binomios, para entonces relacionar productos y factores. En seguida, manejar de nueva cuenta dos bloques con productos que vayan de lo simple a lo complejo, de tal manera que los nivel de dificultad se incremente.

Ejemplos:

$$x^2 + 4x + 4 =$$

$$y^2 + 8xy + 16y =$$

$$4a^2 + 4a + 1 =$$

.

.

$$16s^2 - 8st + t^2 =$$

$$ax^2 - 4ax - 4a =$$

$$x^2 - 25 =$$

$$a^2 - 16 =$$

$$4z^2 - w^2 =$$

.

.

$$a^4 - b^4 =$$

$$s^2 - 81s^4 =$$

- Al ejecutar los ejercicios sería importante que los alumnos reflexionaran en su trabajo donde expliquen con sus propias palabras los procesos de factorización, así como la relación existente entre ellos.

- Que efectúen un mapa conceptual o un cuadro sinóptico donde puedan resumir todas las formas de multiplicación especial y factorización.
- Test.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Si bien es cierto que en nuestro problema de investigación “Cómo contribuir a incrementar el nivel de profundidad de los conocimientos en los estudiantes de la asignatura de matemáticas del nivel medio superior”, están inmersos una serie de factores de diversa índole, nuestro trabajo está dirigido hacia las metodologías expositivas problémicas en conjunto con métodos que enseguida propondremos, es una aportación que tiene como propósito fundamental allanar el camino (que tantas salidas podrá tener) hacia la contribución a elevar los niveles de profundidad de los conocimientos de la asignatura mencionada, pero que de acuerdo a las tareas implementadas en esta investigación, existen una serie de indicadores que sería difícil tratarlos todos en éste trabajo y que en este sentido no por eso dejan de ser importantes, que terminado este trabajo seguramente habrá muchas cosas por hacer. En primer lugar, hacer la experimentación de la propuesta ya que por razones de tiempo en este trabajo no se logrará llegar a ese plano de la investigación, registrar los resultados y establecer cuadros comparativos que nos ventilen nueva información, para que de este modo podamos establecer un perfil de maestro acorde a los retos que nos pone la sociedad moderna, conocedores de su materia, que comunique sus ideas estableciendo una relación cordial con la clase, hábiles para organizar la participación del grupo y permita la mutua

interacción, que tenga conocimientos de las teorías de desarrollo, del aprendizaje, que vincule su materia con las que le son afines, que sepa elaborar programas, que esté dispuesto siempre a aprender.

Del mismo modo requerimos alumnos comprometidos con su trabajo, activos, participativos, dispuesto a también vencer los retos, estudiantes capaces de construir su propio conocimiento en beneficio de ellos mismos y de su entorno.

Sin embargo en este trabajo rescatamos elementos muy positivos con respecto al trabajo docente:

- El extraordinario manejo del tiempo
- La promoción de valores
- La planeación de la clase
- El diseño de la tarea.

Así mismo es importante señalar que algunas de las tareas diseñadas para la elaboración del presente trabajo quedaron pendientes de ser abordadas, pero que es fundamental en la consideración de nuestro problema de investigación, motivo por el cual quedarán como recomendaciones a implementar posteriormente, de acuerdo a lo siguiente.

- El rediseño del programa
- La organización de los contenidos
- La inclusión de seminarios
- Incremento en los niveles de actividad cognitiva

BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, D. P. **La educación y la estructura del conocimiento**, Ed. Ateneo, Argentina, 1973.
- Díaz Barriga Arceo, Frida y Hernández Rojas Gerardo. **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo**, “Una interpretación Constructivista”, Ed. Mc. Graw Hill, México, 1997.
- Durkheim, Emilio. **Educación y Sociología**, Shapire Editor, B. Aires, 1970.
- Ferrini Ríos, Rita. **Estrategias de aprendizaje para el nivel medio superior**, (conferencia en) Tercer ciclo de actualización educativa, Preparatoria # 7, U.A.N.L., 1993.
- Flavell, Jhon H. et al. **Development changes in memorization process**, “Cognitive Psychology”, 1970
- García Salord, Susana y Vanella, Liliana. **Normas y valores en el salón de clases**, Ed. Siglo XXI, México, 1992.
- Nickerson, Raymond S. et al. **Enseñar a pensar**, Ed. Paidos, B. Aires, 1987.
- Russek, Bernardette y Sharon L. Weinberg. **Métodos mixtos en un estudio de implementación basado en materiales tecnológicos, en una clase de primaria**, Universidad de Nueva York, 1993.
- Secretaría Académica de la U.A.N.L. **Proyecto de Reforma Académica en el Nivel Medio Superior**, U.A.N.L., Monterrey, México, 1993.
- Zarzar Charur, Carlos. **Temas de didáctica**, “Reflexiones sobre la función formativa de la escuela y el profesor”, Ed. Patria, México, 1995.