DOCUMENTO DE REFORMA CURRICULAR CAPITULO 2

ÁREA DE MATEMÁTICAS

Colaboradores: ADRIANA MUÑOZ

ALFONSO CARVAJAL

BETTY CONTRERAS GONZALEZ

CLEMENTE MATEUS MEDINA

DIANA PIEDAD ARENAS

FREDY BARRERA

HUGO PEÑA ALVAREZ

JAVIER MARTIN ARGUELLO

LEONARDO PRADA MARTINEZ

LUIS LOZADA RUIZ

LUIS MARTIN FLOREZ

MABEL PARDO

MARIA ELVA GROSS DE CARVAJAL

MARTHA LUCIA PIMIENTO

Asesor UIS: MARCELA JAIMES MUÑOZ

COLEGIO METROPOLITANO DEL SUR

Floridablanca, Agosto de 2011

2. FUNDAMENTACION EPISTEMOLOGICA Y DIDACTICA DEL AREA

2.1 EPISTEMOLOGIA DEL CURRICULO

El currículo es una construcción cultural, es un cambio, una forma de organizar un conjunto de prácticas educativas humanas y se refiere a las experiencias de las personas en su medio social1[[1]](#footnote-1). Basados en este concepto y partiendo de la premisa que es una construcción cultural podemos decir que el currículo permite la integración de una gama extensa de elementos haciendo que la escuela cumpla con sus objetivos relacionados con la formación integral de un ser humano. Además da la posibilidad que ese currículo pueda ser integrado e interdisciplinario, por eso la enseñanza de una ciencia integrada sirve desde la perspectiva de una única y concreta disciplina, sino también desde el punto de vista de otras áreas de conocimiento diferentes.[[2]](#footnote-2)

Basado en las necesidades del entorno en el cual se encuentra inmersa la escuela es necesario presentar una alternativa que cumpla con sus intereses y expectativas dentro de la sociedad, por eso es prioritario que el currículo se base en proyectos y se fundamente en una didáctica problemática y que a su vez tienda a ser lineal y cíclico con un alto grado de aplicabilidad de las etapas del método científico,[[3]](#footnote-3) a tal punto que la interdisciplinariedad debe ajustarse a la resolución de problemas específicos en los cuales los estudiantes aprendan a hacer y a desarrollar habilidades, actitudes y conocimientos necesarios para participar dentro de una sociedad democrática.[[4]](#footnote-4)

Dentro de este contexto el docente y los estudiantes deben responder a intereses y necesidades de su entorno y las actividades estarán dirigidas y serán de gran importancia, de tal manera que se incrementaran y crecerán para de esta forma alcanzar las metas que se encuentran bien definidas desde el inicio.

Dentro del planteamiento de este tipo de currículo es necesario e indispensable realizar una didáctica acorde a las circunstancias, de tal forma que se alcancen las metas propuestas tanto por el área, la institución y el ministerio de educación nacional. Es por esto que la definición de un modelo pedagógico, una metodología de enseñanza y estrategias de evaluación pueden ser plasmadas dentro de las situaciones Problémicas y el planteamiento de los proyectos de aula en forma interdisciplinaria por niveles de educación.

De acuerdo a lo anterior, se define a continuación la educación problémica para propiciar las luces que deben iluminar la propuesta pedagógica y didáctica en matemáticas:

Majmutov, presenta la educación problémica como la actividad del maestro encaminada a la creación de un sistema de situaciones Problémicas, a la exposición, explicación y a la dirección de la actividad de los alumnos en la asimilación de conocimientos nuevos, tanto en forma de conclusiones ya preparadas, como el planteamiento independiente de problemas docentes y su solución.

La esencia de la enseñanza Problémica consiste en lograr que en las diferentes formas de clases, los estudiantes, guiados por el profesor, sean capaces de comprender los problemas de la realidad objetiva, introducirse en el proceso de su investigación y solución, y como resultado aprender a adquirir de forma independiente los conocimientos y a emplearlos en la solución de nuevos problemas.

Según Majmutov es considerar al estudiante como un ente activo y por lo tanto debe realizar una actividad para poder apropiarse del conocimiento y con ello desarrollar su intelecto. Es importante que el estudiante, junto con el conocimiento, asimile los métodos y procedimientos que utilizaron los científicos en el desarrollo de la ciencia.

Es un proceso de conocimiento indirecto se concibe en un sentido amplio es decir que tiene en cuenta el proceso histórico – social del conocimiento, El aprendizaje cognoscitivo, el verbal y el aprendizaje durante la solución de problemas.

La esencia del aprendizaje desde el punto de vista de los objetivos instructivo educativo la vemos en la asimilación activa de la experiencia social por el alumno, en la adquisición de conocimientos científicos y de modo actividad practica y teórico intelectual que condiciona el desarrollo multilateral de la personalidad.

En el plano gnoseológico consiste en que el conocimiento del niño y el histórico social constituyen la esencia de los procesos que aproxima el sujeto hacia el objeto, hacia la representación fidedigna de la realidad.

En la similitud consiste que ambos tipos de conocimientos se realizan de acuerdo con las leyes de la dialéctica como un proceso de desarrollo internamente contradictorio ya que en el se reflejan las leyes del mundo objetivo.

2.2 EPISTEMOLOGIA DEL AREA

Durkeim E. a comienzos del siglo XX determina que el papel de la pedagogía no es el de sustituir a la práctica, sino el de guiarla, esclarecerla, ayudarla en sus necesidades. La pedagogía aparece como un esfuerzo de reflexión sobre la práctica pedagógica.

2.2.1 Concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones didácticas

El conocimiento matemático escolar es considerado por algunos como el conocimiento cotidiano que tiene que ver con los números y las operaciones, y por otros, como el conocimiento matemático elemental que resulta de abordar superficialmente algunos elementos mínimos de la matemática disciplinar. En general consideran que las matemáticas en la escuela tienen un papel esencialmente instrumental, que por una parte se refleja en el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica, para usar ágilmente el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos y, por otra, en el desarrollo del pensamiento lógico-formal.

Para investigar sobre el origen de algunas concepciones hay que ir hacia algunas teorías de filósofos, matemáticos y educadores matemáticos, con el propósito de analizar las implicaciones didácticas de dichas concepciones.

¿De dónde provienen las concepciones acerca del conocimiento matemático escolar?

La historia da cuenta de siglos y siglos de diversas posiciones y discusiones sobre el origen y la naturaleza de las matemáticas; es decir, sobre si las matemáticas existen fuera de la mente humana o si son una creación suya; si son exactas e infalibles o si son falibles, corregibles, evolutivas y provistas de significado como las demás ciencias.

a) El Platonismo

Éste considera las matemáticas como un sistema de verdades que han existido desde siempre e independientemente del hombre. La tarea del matemático es descubrir esas verdades matemáticas, ya que en cierto sentido está “sometido” a ellas y las tiene que obedecer. Por ejemplo, si construimos un triángulo de catetos c, d y de hipotenusa h, entonces irremediablemente encontraremos que: h2 = c2 + d2.

El Platonismo reconoce que las figuras geométricas, las operaciones y las relaciones aritméticas nos resultan en alguna forma misteriosas; que tienen propiedades que descubrimos sólo a costa de un gran esfuerzo; que tienen otras que nos esforzamos por descubrir pero no lo conseguimos, y que existen otras que ni siquiera sospechamos, ya que las matemáticas trascienden la mente humana, y existen fuera de ella como una “realidad ideal” independiente de nuestra actividad creadora y de nuestros conocimientos previos.

¿Cuántos de nuestros profesores y alumnos pertenecerán, sin proponérselo, y más aún sin saberlo, al Platonismo? ¿Cuáles implicaciones favorables y cuáles desfavorables se pueden originar en esa situación? ¿Cuál sería, para la corriente del Platonismo, un concepto de pedagogía activa coherente con su posición filosófica?

b) El Logicismo

Esta corriente de pensamiento considera que las matemáticas son una rama de la Lógica, con vida propia, pero con el mismo origen y método, y que son parte de una disciplina universal que regiría todas las formas de argumentación. Propone definir los conceptos matemáticos mediante términos lógicos, y reducir los teoremas de las matemáticas, los teoremas de la Lógica, mediante el empleo de deducciones lógicas.

Prueba de lo anterior es la afirmación de que “La Lógica matemática es una ciencia que es anterior a las demás, y que contiene las ideas y los principios en que se basan todas las ciencias” (DOU, 1970: 59), atribuida a Kurt Gödel (1906) y que coincide, en gran medida, con el pensamiento aristotélico y con el de la escolástica medieval. Claro que hay que tener en cuenta que para los antiguos, la Lógica era más un arte que una ciencia: un arte que cultiva la manera de operar válidamente con conceptos y proposiciones; un juego de preguntas y respuestas; un pasatiempo intelectual que se realizaba en la Academia de Platón y en el Liceo de Aristóteles, en el que los contendientes se enfrentaban entre sí mientras el público aplaudía los ataques y las respuestas.

Esta corriente reconoce la existencia de dos Lógicas que se excluyen mutuamente: la deductiva y la inductiva. La deductiva busca la coherencia de las ideas entre sí; parte de premisas generales para llegar a conclusiones específicas. La inductiva procura la coherencia de las ideas con el mundo real; parte de observaciones específicas para llegar a conclusiones generales, siempre provisorias, que va refinando a través de experiencias y contrastaciones empíricas.

Una de las tareas fundamentales del Logicismo es la “logificación” de las matemáticas, es decir, la reducción de los conceptos matemáticos a los conceptos lógicos. El primer paso fue la reducción o logificación del concepto de número. En este campo se destaca el trabajo de Gottlob Frege (1848-1925) quien afirma “...espero haber hecho probable que las leyes aritméticas son juicios analíticos y por tanto a priori. Según ello, la aritmética no sería más que una lógica más desarrollada; todo teorema aritmético sería una ley lógica aunque derivada. Las aplicaciones de la aritmética a la explicación de los fenómenos naturales serían un tratamiento lógico de los hechos observados; computación sería inferencia. Las leyes numéricas no necesitan, como pretende Baumann, una confirmación práctica para que sean aplicables al mundo externo, puesto que en el mundo externo, la totalidad del espacio y su contenido, no hay conceptos, ni propiedades de conceptos, ni números. Por tanto las leyes numéricas no son en realidad aplicables al mundo externo: no son leyes de la naturaleza. Son, sin embargo, aplicables a los juicios, los cuales son en verdad cosas de la naturaleza: son leyes de las leyes de la naturaleza...” (DOU, 1970: 62-63).

Frege hizo grandes aportes a lo que hoy conocemos como Lógica matemática: cálculo proposicional, reglas para el empleo de los cuantificadores universales y existenciales, y el análisis lógico del método de prueba de inducción matemática.

El Logicismo, lo mismo que otras teorías sobre fundamentos de las matemáticas, tiene que afrontar el delicado reto de evitar caer en las paradojas, sin que haya conseguido una solución plenamente satisfactoria, después de un siglo de discusiones y propuestas alternativas. Entre los problemas que reaparecen en la discusión sobre filosofía de las matemáticas, está el de la logificación o aritmetización del continuo de los números reales: ¿Se puede entender lo continuo (los reales) a partir de lo discreto (aritmética de los naturales)?

¿Cuál es, como docentes o como estudiantes, nuestra posición frente a esta forma de concebir las matemáticas y la Lógica?

c) El Formalismo

Esta corriente reconoce que las matemáticas son una creación de la mente humana y considera que consisten solamente en axiomas, definiciones y teoremas como expresiones formales que se ensamblan a partir de símbolos, que son manipulados o combinados de acuerdo con ciertas reglas o convenios preestablecidos. Para el formalista las matemáticas comienzan con la inscripción de símbolos en el papel; la verdad de la matemática formalista radica en la mente humana pero no en las construcciones que ella realiza internamente, sino en la coherencia con las reglas del juego simbólico respectivo. En la actividad matemática, una vez fijados los términos iniciales y sus relaciones básicas, ya no se admite nada impreciso u oscuro; todo tiene que ser perfecto y bien definido. Las demostraciones tienen que ser rigurosas, basadas únicamente en las reglas del juego deductivo respectivo e independiente de las imágenes que asociemos con los términos y las relaciones.

¿Qué tanto énfasis formalista hay en la educación matemática en nuestros establecimientos educativos? ¿Qué actitud produce este tratamiento formalista en la mayoría de nuestros alumnos? ¿Qué piensan ellos sobre esto? ¿Qué clase de implicaciones tiene este hecho en el desarrollo integral y pleno de los estudiantes?

d) El Intuicionismo

Considera las matemáticas como el fruto de la elaboración que hace la mente a partir de lo que percibe a través de los sentidos y también como el estudio de esas construcciones mentales cuyo origen o comienzo puede identificarse con la construcción de los números naturales.

Puede decirse que toda la matemática griega, y en particular la aritmética, es espontáneamente intuicionista, y que la manera como Kant concebía la aritmética y la geometría es fundamentalmente intuicionista, por más que el Intuicionismo como escuela de filosofía de las matemáticas se haya conformado sólo a comienzos del siglo XX.

El principio básico del Intuicionismo es que las matemáticas se pueden construir; que han de partir de lo intuitivamente dado, de lo finito, y que sólo existe lo que en ellas haya sido construido mentalmente con ayuda de la intuición.

El fundador del Intuicionismo moderno es Luitzen Brouwer (1881-1968), quien considera que en matemáticas la idea de existencia es sinónimo de constructibilidad y que la idea de verdad es sinónimo de demostrabilidad. Según lo anterior, decir de un enunciado matemático que es verdadero equivale a afirmar que tenemos una prueba constructiva de él. De modo similar, afirmar de un enunciado matemático que es falso significa que si suponemos que el enunciado es verdadero tenemos una prueba constructiva de que caemos en una contradicción como que el uno es el mismo dos.

Conviene aclarar que el Intuicionismo no se ocupa de estudiar ni de descubrir las formas como se realizan en la mente las construcciones y las intuiciones matemáticas, sino que supone que cada persona puede hacerse consciente de esos fenómenos. La atención a las formas como ellos ocurren es un rasgo característico de otra corriente de los fundamentos de las matemáticas: el Constructivismo, al cual nos referimos enseguida.

e) El Constructivismo

Está muy relacionado con el Intuicionismo pues también considera que las matemáticas son una creación de la mente humana, y que únicamente tienen existencia real aquellos objetos matemáticos que pueden ser construidos por procedimientos finitos a partir de objetos primitivos. Con las ideas constructivistas van muy bien algunos planteamientos de Georg Cantor (1845-1918): “La esencia de las matemáticas es su libertad. Libertad para construir, libertad para hacer hipótesis” (Davis, Hersh,1988: 290).

El Constructivismo matemático es muy coherente con la Pedagogía Activa y se apoya en la Psicología Genética; se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos. No basta con que el maestro haya hecho las construcciones mentales; cada estudiante necesita a su vez realizarlas; en eso nada ni nadie lo puede reemplazar.

¿En qué medida el trabajo en clase de matemáticas tiene un enfoque constructivista? ¿Qué implicaciones se derivan de ese enfoque para el desarrollo integral de los estudiantes?

¿Qué tanta compatibilidad o incompatibilidad hay entre las corrientes mencionadas? ¿Qué relación tienen con el currículo de matemáticas?

f. pedagogía Crítica

La didáctica de la matemática cuenta en la actualidad, con programas de Investigación en pleno desarrollo que intentan explicar los fenómenos que ocurren en el proceso de aprendizaje y enseñanza de esta ciencia. Estos paradigmas han sido producto del esfuerzo de investigadores y educadores de casi todo el mundo por intentar comprender, y de alguna manera mejorar, lo relacionado con la forma en que es aprendida y enseñada en los diferentes contextos en los cuales está presente.

Estos programas de investigación son los siguientes (Font, 2002): el enfoque cognitivo (pensamiento matemático avanzado y la teoría de los campos conceptuales), el constructivismo radical, el constructivismo social (epistemológica, antropológica y psicológica), el enfoque sistémico: didáctica fundamental de Brousseau (1986) y la sistémica de Chevallard (1997a), el enfoque antropológico (Chevallard, Bosch y Gascón,1997b; Chevallard,1999), el enfoque semiótico y el enfoque crítico.

La influencia de la teoría crítica de la educación, ha impregnado las teorías explicativas del aprendizaje y enseñanza de la matemática, al constituirse en la llamada Educación Matemática Crítica. Toma algunos constructos que van a ser teorizados y aplicados a la práctica pedagógica del profesor de matemática o en otros contextos en que se manejen conocimientos matemáticos. Entre tales constructos se destacan: la educación dialógica y problematizadora, la reflexión y acción, la emancipación, la competencia democrática, el conocimiento reflexivo matemático, la relación cultura y matemática, la matemática como construcción humana y social, docente y alumna (o) como sujetos políticos y no sólo cognitivos. Estos temas, entre otros, representan interesantes núcleos temáticos que ameritan ser abordados al considerar la relación teoría crítica-Educación Matemática.

g. pedagogía revolucionaria (esta en rojo por que en estos momentos todavía es materia de discusión…

EDUCACIÓN EN MATEMÁTICAS PARA LA CLASE TRABAJADORA

La escuela es, como dice Giroux, una arena donde se libran luchas culturales. Esas luchas culturales son manifestaciones localizadas de la lucha de clases. Eso último es lo que han perdido de vista, o nunca han tenido en cuenta, los propagandistas de la pedagogía crítica. Ya he dicho en otra parte, que esta pedagogía surge como respuesta de un grupo de intelectuales europeos a la necesidad de una educación post-fascista. La pedagogía crítica se aparta de la lucha de clases y persigue mejorar las condiciones de escolaridad en el marco del capitalismo. Los pedagogos críticos no reconocen que el fascismo es una manera en que el capitalismo ha resuelto ciertos problemas bajo determinadas condiciones. Bastante claro fue Vigotski al explicarnos cómo toda la fundamentación psicológica del fascismo es una consecuencia lógica del desarrollo de la psicóloga occidental al servicio del capital. En pocas palabras, la pedagogía crítica no es revolucionaria. Por tanto, la enseñanza de las matemáticas en la escuela (es decir, su didáctica y su metodología) en el momento actual de nuestro país no debería tener como base la pedagogía crítica, se requiere desarrollar una pedagogía revolucionaria que le sirva de fundamento.

Los propagandistas de la pedagogía crítica han desviado la atención del problema central de la educación en matemáticas. Al igual que los pedagogos progresistas, nos plantean que nos involucremos en una discusión en torno a los métodos de enseñanza. Señalan que el contenido de la enseñanza no es lo importante sino más bien la manera en que éste se enseña. De esta manera asumen metodologías apreciadas por la derecha, como la enseñanza por proyectos, vacías de contenido. Esa es una de las trampas que la ha tendido la pedagogía crítica a los educadores revolucionarios, y muchos han caído en ella. Para la pedagogía revolucionaria el problema central de la educación se encuentra en los contenidos.

Sabemos, gracias principalmente a las investigaciones de los psicólogos y pedagogos de la extinta Unión Soviética, que el contenido de la enseñanza juega un papel determinante en la formación de los niños, niñas y jóvenes. Por ello la burguesía no tiene problema en defender la idea de una educación básica para todos con los contenidos determinado por los intelectuales a su servicio. En efecto, los índices de escolaridad son muy altos en los países con capitalismo altamente desarrollado. Esos intelectuales se han encargado de hacernos creer que esos contenidos son universales, en especial en el caso de las matemáticas. Entonces, la discusión se centraría en torno a los métodos de enseñanza, una vez que la burguesía ha impuesto sus contenidos y nos ha hecho aceptarlos como universales. Esos contenidos fueron escogidos porque le garantizan a la burguesía poner a todos y todas a pensar a su favor y al egresar del sistema educativo ponerse a su servicio.

Si, como señalamos arriba, los contenidos son fundamentales en la formación de la personalidad de los estudiantes, la pedagogía revolucionaria se centra, al contrario de la pedagogía crítica, en el estudio de los contenidos. Nos toca a los pedagogos revolucionarios estudiar y seleccionar, junto con la clase trabajadora, aquellos contenidos que sean de su conveniencia. No se trata de ideologizar la enseñanza, más bien se trata de romper con la ideología. No se trata de substituir la ideología burguesa por una nueva ideología. Se trata de seleccionar aquellos contenidos que le permitan a los hijos e hijas de la clase trabajadora prepararse para la lucha revolucionaria y para asumir el trabajo productivo y la dirección después de la toma del poder. Eso requiere que la clase trabajadora se apropie de todo el conocimiento producido por la humanidad que le sea útil en esa tarea. Es oportuno aclarar que para Marx, la educación política debería realizarse fuera de la escuela.

En el caso de las matemáticas tenemos que la burguesía desde sus orígenes ha puesto mucho énfasis en la enseñanza de la aritmética. No es una casualidad que la enseñanza de las matemáticas en los primeros grados, aún en la educación elemental de adultos, comience por la aritmética. Aún investigadores de derecha han demostrado la inconveniencia de este enfoque para el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes. En numerosos estudios se ha demostrado que la aritmética es un obstáculo para el aprendizaje del álgebra, sin embargo se insiste en su enseñanza. De allí que se investigue sobre cómo preparar la transición de la aritmética al álgebra. Como al capitalista no le interesa que todos y todas aprendan a razonar matemáticamente, eso estaría reservado a una minoría, y sólo le interesa formar futuros trabajadores que le sean útiles y dóciles, hace hincapié en la enseñanza de la aritmética. Y algunos educadores progresistas aceptan ese punto de vista sin cuestionamiento e incluso lo defienden. Se recalca que el problema es encontrar métodos adecuados de enseñar aritméticas, es decir, se pasa a una discusión sobre la metodología y no se cuestiona el contenido.

En la discusión en torno a la metodología se hace mayor énfasis en la enseñanza de conceptos empíricos. Se postula que toda la enseñanza tiene que basarse en la experiencia y partir de hechos empíricos familiares a los y las estudiantes. Para los educadores que asumen este punto de vista, los conceptos académicos o científicos se forman a partir de los conceptos cotidianos o espontáneos. Es más, para ellos ambos conceptos siguen las mismas leyes de desarrollo. Por otro lado, se rechaza, o se pospone, la enseñanza de conceptos teóricos. De esta manera se logra frenar el desarrollo cognoscitivo de la mayoría, así sólo unos pocos logran apropiarse de conceptos avanzados. Esa diferenciación en los logros en la formación luego son aceptados como “naturales” para establecer diferenciaciones en el acceso al trabajo.

Desde la perspectiva de una pedagogía revolucionaria, fundamentada en el marxismo, se cuestiona primero todo el contenido y su organización que actualmente se enseña en la escuela. En el caso de la educación en matemáticas, comenzaríamos cuestionando la enseñanza de la aritmética desde los primeros grados. Todo revolucionario se nutre de las experiencias de las revoluciones anteriores. En el caso de la Unión Soviética, se realizaron numerosas investigaciones y experimentaciones sobre esta materia. Notable es el caso del trabajo de Davidov que llevó a la construcción de un currículo centrado en la enseñanza del álgebra desde los primeros grados. Se reconoce que los conceptos científicos no tienen su fundamento en los conceptos cotidianos. Se rechaza la concepción empirista del conocimiento, cara a la pedagogía crítica, y sus implicaciones para la concepción del aprendizaje y la enseñanza. Se asume que los estudiantes sólo se pueden apropiar de los conceptos científicos con la intervención de la enseñanza en la escuela. Además, que los conceptos científicos se forman primero que los cotidianos y que los primeros juegan un papel importante en el desarrollo de los segundos. Por último, que esos conceptos teóricos se forman en un movimiento de lo abstracto a lo concreto. No se trata pues de preparar la transición de la aritmética al álgebra, se trata de comenzar por el álgebra y que su aprendizaje contribuya al aprendizaje de la aritmética. Ese es el reto.

Requerimos de una nueva educación en matemáticas para la clase trabajadora. Esa nueva educación no se reduce a la cuestión de adoptar ciertas metodologías. Se trata de adoptar nuevos contenidos, diferentes a los actuales que responden a los intereses de la burguesía, que sean los necesarios para la clase trabajadora. No se trata de producir tergiversaciones de los contenidos. Los niños y niñas de la clase trabajadora tienen que apropiarse del conocimiento producido por la humanidad. Los hijos e hijas de los trabajadores tienen que aprender más y mejor matemáticas que los hijos de la burguesía, para poder enfrentarla exitosamente. De lo contrario, serán incapaces de contrarrestar a la burguesía y caerán una vez más en sus manos como presa fácil para la explotación.

La construcción del socialismo no es obra de ignorantes. Los hijos e hijas de la clase trabajadora tienen que prepararse para gobernar, para dirigir la construcción del socialismo. Esa preparación incluye una formación matemática sólida, diferente de la que actualmente le ofrece la burguesía. Insisto, no se trata de adoptar métodos activos o no directivos, asumir los principios y prácticos de la pedagogía crítica. La educación en matemáticas al servicio de los hijos e hijas de la clase trabajadora debe centrar su atención en los contenidos que le son necesarios para ganar la lucha contra la burguesía. Es una cuestión de clase social.

2.3 DIDACTICA DEL AREA.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente sobre la tendencia pedagógica a seguir institucionalmente, la cual es la pedagogía critica y dentro de ella enmarcada la educación problémica, se deben tener en cuenta por lo tanto los referentes didácticos tendientes a la resolución de problemas,

2.3.1 PANORAMA Y ACTUALIDAD DE LA ENSEÑANZA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

La enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas se basa en diferentes métodos, entre los cuales podemos mencionar el de Descartes que se basa en cuatro pasos.

1. No aceptar nada como cierto hasta que no haber reconocido claramente que lo es.
2. Dividir cada dificultad por examinar en tantas partes como sea posible.
3. Llevar a cabo las reflexiones en el orden debido, comenzando con los objetos más simples y fáciles de entender.
4. Hacer las numeraciones tan completas y las revisiones tan generales que puedan tener la seguridad de no haber omitido nada.

Otro aporte lo hace George Polya en el cual plantea un plan de acción frente a los problemas.

1. Comprender el problema.
2. Concebir un plan.

a) relacionar datos con el interrogante.

b) de no encontrarse una relación inmediata, puede considerarse otras alternativas. Obtener finalmente un plan de soluciones.

3. ejecución del plan.

4. Examinar la solución obtenida.

Despertar la curiosidad en los estudiantes con lleva a desarrollar su pensamiento creativo. Al permitirles ser actores de su propio aprendizaje les permite desarrollar procesos de pensamiento avanzados ya que este conocimiento puede ser utilizado en la resolución de nuevas problemáticas.

En la unión soviética nació una escuela didáctica que tenía en cuenta la pedagogía, la psicología, desde la metodología y en general desde la ciencia. Sus representantes son Vigotsky y Feuerstein entre otros. Para ellos la enseñanza problémica está basada en la relación que existe entre investigación científica y el aprendizaje problémico, El objetivo de esta enseñanza es elevar el nivel de actividad mental de los educandos y enseñarles, no operaciones aisladas en un orden casual y espontáneo, sino un sistema de acciones mentales que sea características de tareas no estereotipadas sino que exijan la aplicación de una actividad mental creativa. (Majmutov, 1983).

Esta didáctica se fundamenta en bases psicológicas, metodológicas, filosóficas y didácticas. Es importante destacar tres corrientes pedagógicas que están fundamentadas en la educación problematizadora.

Solución de problemas.

Desarrollar en los educandos la capacidad de resolver problemas. Utiliza los problemas para aprender conceptos y procesos.

El aprendizaje necesita de la resolución de problemas. El resultado de esto y su aplicación en la vida diaria con lleva a afrontar de manera adecuada las dificultades que se le puedan presentar en la cotidianidad. Sin embargo el resolver problemas es no solo una meta del aprendizaje de las matemáticas, sino uno de los medios más importantes para lograrlo. El papel del docente es ayudar a los estudiantes a construir una comprensión profunda de las ideas matemáticas y los procesos involucrados, explorando, conjeturando, probando. Creando y verificando. Esta propuesta no está didácticamente estructurada, requiere mucho de la creatividad del docente y de la capacidad de los educandos.

* + - * Aprendizaje basado en problemas.

Sus expositores son Barrows y Tamblyn. Se basa en la solución de los problemas cotidianos los cuales generan conocimientos permitiéndole a los educandos desarrollar su capacidad crítica y creativa al solucionar un problema. Al mismo tiempo adquieren los conceptos esenciales de cada ámbito de conocimiento.

Estos expositores trabajan también la importancia del trabajo grupal en la adquisición del conocimiento.

* + - * Enseñanza problémica.

Los educandos guiados por el profesor se introducen en el proceso de búsqueda en la solución de problemas nuevos para ellos, gracias a los cuales, aprenden a adquirir independiente los conocimientos, a emplear los antes asimilados y a dominar la experiencia de la actividad creadora.

El objetivo no es solo la obtención de resultados sino la capacitación que adquiere el educando para dar solución o problemas de la realidad. Su propósito es desarrollar en los educandos la habilidad para resolver problemas, de pensar críticamente en forma independiente, de argumentar y defender sus puntos de vista, de aprender continuamente y transformar creativamente la realidad.

El propósito central de la didáctica Problémica es problematizar el conocimiento y la cultura en la perspectiva de desarrollar instrumentos mentales y sistemas operacionales. Problematizar es comprender las dinámicas (dialéctica) del conocimiento desde las tensiones histórico-lógicas.

El conocimiento se produce en la tensión pensamiento-realidad. El conocimiento es construcción cultural intersubjetiva (paradigmas). El conocimiento es de aproximación en la lógica de certeza-incertidumbre, absoluto-relativo… Para la apropiación de los mundos (captura y producción de las realidades) se desarrolla la unidad estructural de instrumentos del pensamiento y el sistema operacional (inductivo-deductivo…).

La didáctica Problémica aplica varios recursos pedagógico-metodológicos como mapas mentales, conceptuales, categoriales, juego de roles, simulación, redes, entre otros, para el desarrollo de las capacidades y la apropiación de los conocimientos y la cultura. Así mientras los demás modelos cognitivo-estructurales emplean como recursos privilegiados los mapas conceptuales. La didáctica Problémica los define solo como uno de los variados recursos metodológicos de los cuales puede echar mano.

* + - * El sistema está estructurado formalmente:

El papel del docente y del educando está muy bien estructurado y es muy diferente a la educación tradicional. En La educación problematizadora el docente debe trabajar en la elaboración del plan de actividades y el alumno ejecutar las acciones que le ayuden a asimilar el aprendizaje.

El docente debe analizar y proponer problemas interesantes debidamente articulados para que los educandos aprovechen lo que ya saben para que avancen en el uso de técnicas y razonamientos cada vez más eficaces.

2.3.2 LA RESOLUCION DE PROBLEMAS: UNA ALTERNATIVA PARA LA ESTRUCTURACION DE LOS CONOCIMIENTOS MATEMATICOS

Etapas del pensamiento problémico según Majmutov:

En psicología se señala la existencia de cinco etapas de la solución de un problema, cuyo análisis tiene una gran importancia desde el punto de vista de la compresión del mecanismo interno de la asimilación creadora de conocimientos: a)el surgimiento de la situación Problémica y el planteamiento del problema; b)la utilización de los procedimientos de solución que se conoce; c)la ampliación de la esfera de búsqueda de nuevos procedimientos de solución , hallazgo de una nueva relación o principio de acción; d)realización del principio hallado; e)la comprobación del grado de corrección de la solución.

A. El surgimiento de una situación Problémica y su análisis: La situación Problémica surge cuando el sujeto realiza un acto que no se adecua a las condiciones de realización, cuando es necesaria una transformación sustancial del procedimiento asimilado, basada en el descubrimiento de un principio nuevo para actuar.

B. El planteamiento del problema como etapa fundamental del pensamiento creador: Durante el proceso de análisis de una situación de una situación Problémica se determina el elemento de la situación que provoco la dificultad. Ese elemento se considera el problema. La situación se divide en lo conocido y lo desconocido, lo buscado; se determina que es necesario averiguar o hallar.

C. El proceso de solución del problema: El proceso de solución del problema planteado se considera la etapa más compleja de la actividad cognoscitiva del hombre.

D. La abstracción: es el paso de los conceptos particulares a los generales.

Características del proceso cognoscitivo Problémico de Majmutov:

a. El surgimiento de la situación Problémica: es el momento inicial del pensamiento, que se encuentra o se crea, para el cual el estudiante no tiene respuesta al interrogante formulado.

b. Análisis de la situación y planteamiento del problema: se muestra al estudiante el camino a seguir para la solución a las contradicciones que se presentan y lo hace participe en la búsqueda de soluciones.

c. Búsqueda de procedimientos nuevos o de soluciones mediante el planteamiento de nuevas rutas o caminos de solución, desarrollando así su creatividad.

d. Hallazgo del procedimiento nuevo de soluciones mediante la conjetura: conduce a la reflexión del estudiante en la búsqueda y hallazgo de conocimientos nuevos donde surgen contradicciones entre lo que hay y lo que el estudiante quiere lograr.

Realización de un principio de solución hallado mediante:

Fundamentación de la hipótesis y de su demostración.

La conjetura (institución)

Es aquí donde el estudiante deja de ser reproductor y pasa a ser productor de conocimiento. Es donde el estudiante aprende porque sitúa el procedimiento para llegar al conocimiento verdadero como objeto del proceso enseñanza aprendizaje y aporta el método para conocer la realidad a partir de contradicciones de pensamiento.

En el proceso de enseñanza aprendizaje en ningún momento se puede desconocer la realidad social y cultural en la que se encuentra inmerso el educando, pues es ella, la que determina la forma en que adquiere o no los conocimientos y el desarrollo de sus funciones cognitivas para la práctica y manejo de las matemáticas en todos sus aspectos.

El docente que se desempeñe en la pedagogía de la enseñanza problémica debe partir del conocimiento de las necesidades de sus educandos y de sus rasgos culturales, llevándolos hacia la creación de un sistema de situaciones Problémicas, que generen en ellos la creación de hipótesis que le permitan asimilar conocimientos nuevos a través de la comprensión de los problemática de su realidad y al mismo tiempo incluirlos en un proceso de investigación y solución de estos.

La función de la enseñanza problémica es crear conocimiento a partir de una o varias contradicciones, desarrollando procesos de aprendizajes que conlleven a que los educandos sean participes activos, protagónicos y generadores de cambios sociales y promuevan la adquisición de nuevos conocimientos científicos.

Los problemas pedagógicos de este método se basan en la relación entre la sociedad y ciencia, entre las interrelaciones que se presentan en las diferentes aéreas del conocimiento. En ella no se habla de un conocimiento fragmentado sino integral que permita el desarrollo interdisciplinario que lleva a la multidisciplinaridad completa.

En el proceso pedagógico los problemas son utilizados para motivar los nuevos conocimientos, además para la sistematización y evaluación de los conocimientos asimilados.

Los problemas son componentes claves en el procedimiento de estructuración del sistema de conocimientos, inherentes al contenido del proceso de enseñanza aprendizaje de una disciplina matemática.

Los educandos en esta metodología deben recurrir a sus conocimientos previos para dar solución a nuevas situaciones, las cuales al mismo tiempo le van a exigir utilizar otras herramientas para proyectar solución a otros interrogantes.

Los contenidos deben ser estructurados y no deben ser estáticos o inertes, estos deben asegurar que el proceso de enseñanza aprendizaje sea viable y óptimo. La selección, estructuración y la sistematización de estos es uno de los principales determinantes en el proceso pedagógico.

Este tipo de educación busca crear en el educando un desequilibrio conceptual que lo lleva a interrogarse, a buscar de manera creativa las posibles soluciones que lo conduzcan a alcanzar su equilibrio. El conocimiento se va construyendo o seleccionando y perfeccionando durante el proceso del conocimiento de la totalidad.

Los pasos fundamentales a seguir en la educación problematizadora son:

En primer lugar partir de un conocimiento previo para producir uno nuevo, estableciendo luego los criterios que se han tenido en cuenta para lograrlo, y sus procedimientos para finalmente sistematizar y elaborar en teorías de conocimientos alcanzados.

El desempeño del docente es el comprender la importancia de la transición de la matemática elemental a la infinitesimal, además del proceso de sistematización y exposición de los nuevos conocimientos.

Es fundamental que se tenga en cuenta la importancia del manejo de los conceptos matemáticos iniciales para lograr conocimientos mas estructurados hacia futuro.

Para concluir; al igual que en las universidades en donde se están adoptando líneas de investigación tales como La línea de investigación “pedagogía y didáctica de la matemática”, debido a la importancia de ir a la par con los cambios propios de la dinámica educativa, desde la educación básica y media se debe también incorporar, para de esta manera se elimine la brecha educativa colegio-universidad.

Esta línea de investigación aborda los siguientes tópicos:

* Incorporación de nuevas tecnologías en el aula.
* Problemas de la enseñanza aprendizaje en las diferentes áreas relacionadas con la matemática.
* Selección e implementación de software adecuado a la enseñanza de la matemática.
* Historia de las matemáticas.
* Estudios relacionados con la educación matemática como la evaluación, los errores en el proceso aprendizaje, procesos de validación en matemáticas, diseño y desarrollo curricular.
* El conocimiento y la teoría de las didácticas específicas dentro de la matemática en torno a tópicos específicos (aritmética, álgebra, cálculo, geometría, lógica, probabilidad).

El permanente quehacer pedagógico, invita a establecer nuevas estrategias que faciliten el aprendizaje de las matemáticas, motivando el uso de la tecnología y las herramientas apropiadas como un instrumento pedagógico y un medio para mejorar continuamente los procesos de enseñanza aprendizaje, basados en las experiencias de aula y las necesidades frente a la formación de nuevas generaciones y profesionales.

BIBLIOGRAFIA

Majmutov, M.I. (1983). La Enseñanza Problémica. La habana. Ed. Pueblo y Educación.

Bravo Salinas, Néstor Hugo. (2003). Didáctica Problémica (ponencia).

http://es.scribd.com/doc/20722019/La-Didactica-Problemica-Ponencia-Nestor-Nugo-Bravo-Salinas

www.uniboyaca.edu.co/ pedagogía y didáctica de las matemáticas. Tunja, 27 mayo de 2011.

Ministerios de educación nacional. Revolución Educativa Colombia Aprende. Referentes curriculares. Bogotá, 1991.

Guerrero, Oscar. EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA: Influencias teóricas y aportes. Universidad de Los Andes-Táchira. *63-78*

Guerrero, Oscar. TEORÍA CRÍTICA Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA, revista Evaluación e Investigación. Núm. 1. Año 2. Enero-Junio 2007. Universidad de los Andes-Táchira

Moreno Manuel y otros. Panorama y actualidad de la enseñanza basada en la resolución de problemas en matemáticas.   Revista Quaderns Digitals :: nº 63. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B. C. México.

Mosquera, Julio. EDUCACIÓN EN MATEMÁTICAS PARA LA CLASE TRABAJADORA. <http://www.aporrea.org/educacion/a116927.html>. Fecha de publicación: 02/02/11

Elpidio López Arias, Eloy Guerrero Seide. La resolución de problemas: una alternativa para la estructuración de los conocimientos matemático en una disciplina docente, el análisis matemático. La Habana, Revista Pedagogía Universitaria. Universidad de Oriente. Vol.10 No. 1 2005. En internet :: ISSN 1575-9393 :: http://www.quadernsdigitals.net/

1. Grundy,Shirley. El Currículo. [↑](#footnote-ref-1)
2. Torres Jurjo. Globalización e interdisciplinariedad: el Curriculum integrado. Pág. 114 [↑](#footnote-ref-2)
3. G. Posner, Organización del currículo, pag.203 [↑](#footnote-ref-3)
4. Dewey, Democracia y educación, 1916. [↑](#footnote-ref-4)