

EL ENTORNO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA¹**Rafael Rodríguez Rodríguez*****Abstract**

A constant criticism in the development of training processes in any discipline or profession is the drawing up of study plans (curricula) using boxes for laying out the contents and, in general, the topics related to the subject. It is a limited way of orienting and developing comprehensiveness in the training of the future citizen-and-professional.

This article proposes a curricular structure for the student's interaction in the field of Mathematics learning, where formative processes related to expressions of a mathematical culture take place.

RESUMEN

Una crítica constante en el desarrollo de los procesos formativos en cualquier disciplina o profesión, es la elaboración de planes de estudio orientados mediante *cajones* donde se ubican las materias, como una distribución de contenidos y en general de temáticas relacionadas con la asignatura. Es una forma reducida de orientar y desarrollar la integralidad en la formación del futuro ciudadano-profesional.

Se presenta en este artículo una propuesta de caracterizar desde una estructura curricular los espacios de relación del estudiante, donde se llevan a cabo procesos formativos de expresiones de una cultura matemática.

INTRODUCCIÓN

Reciban un cordial saludo, una bienvenida sincera y una amable estadía en nuestro país Colombia que los acoge como hermanos y compañeros en el mismo trajinar como maestros transformadores de la Educación Matemática Latinoamericana.

Permítanme iniciar esta conferencia inaugural con una invitación a reflexionar sobre el cambio en las escuelas, el momento histórico que vivimos y el nuevo papel del maestro.

Hace 20 o más años pretender llevar a cabo una innovación o cambio en una institución educativa, requería, realizar las actividades dentro de ciertas normas que implicaban mantenerse en los mismos procedimientos, luego de los respectivos permisos, que muchos transitaban desde la dirección de la institución, hasta las oficinas del Ministerio de Educación. Lo legal consistía en hacer lo mismo, conservar las reglas, mantenerse de manera permanente en los modos y formas de actuar. Hoy lo legal consiste en el cambio, si usted sigue haciendo o mismo de siempre puede ser considerado ilegal.

¹ Conferencia presentada en la XII REUNIÓN LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA.

* Profesor Titular, Departamento de Física. Universidad Pedagógica Nacional.

Aquí estamos profesores del siglo XX, quienes tenemos la responsabilidad de formar los ciudadanos y profesionales del siglo XXI. Las condiciones actuales de nuestros países y el desarrollo de nuestros niños, nos imponen una concientización sobre el momento histórico que vivimos, lo importante no es dictar clase, ni estar en un salón simplemente, ni desarrollar unos contenidos, se requiere comprender cuales son los nuevos intereses y expectativas de los alumnos.

En este momento es fundamental desarrollar capacidad para motivar y llevar a cabo encuentros significativos con nuestros alumnos, para colaborar en sus deseos de participar en interacciones, se requiere tener la capacidad de apasionar en la interacción con el otro

1. PROBLEMATICA CURRICULAR

El trabajo curricular implica el desarrollo de etapas tales como el planeamiento, desarrollo, organización y evaluación. En este trabajo se explicita la primera etapa: planeamiento curricular, el actual puede entenderse como proceso motivante e introductorio al cuestionamiento situacional de la formación de un individuo. En esta etapa se llevan a cabo tres momentos:

El momento de la contextualización, entendido como la explicitación de situaciones problemáticas que ameritan la búsqueda de solución en términos de la formación de un individuo.

El momento de conceptualización como la fundamentación y la orientación básica y el momento de operacionalización, como la elaboración de una estructura curricular (plan de estudios).

Estos momentos se intersecan y de manera dinámica se articulan en un entramado a la manera de anillos olímpicos, pues no son pasos ni procedimientos simplemente secuenciales.

1.1 Contextualización

Es en el momento de la contextualización, desarrollado en sus aspectos global, legal y real donde quiero situar a la Educación Matemática pues es allí donde las preguntas relacionadas con nuestro quehacer se encuentran planteadas: ¿En dónde hemos estado con respecto a la Educación Matemática?, ¿en dónde estamos?, ¿en dónde deberíamos estar?

1.1.1 Contexto global

Situémonos en dos décadas que por su caracterización tiene significaciones importantes en el desarrollo de la Educación Latinoamericana. La década de los 60's y la década de los 90's

* *Concepción de los 60's*
Concepción de los 90's.

Para la década de los 60', con países divididos, con problemas socioeconómicos y políticos, con la existencia del muro de Berlín, como representación de un país dividido, el contexto social que se planteo fue de desintegración, el niño mantenía a su alrededor una

información de desconfianza y de no creer en el otro. El contexto económico presentaba en nuestros países a través de un modelo de sustitución de importaciones, la proyección de la educación hacia lo laboral, hacia el sector ocupacional en una concepción de formación, de recursos humanos, como mano de obra rápida.

El contexto científico en una perspectiva de productos acabados, con un estereotipo de científico definido en el marco de lo excepcional, de lo excéntrico. En esta situación el profesor de matemáticas era concebido como riguroso, especial, "distinto". Podría afirmarse que es la época de la ciencia ficción, para un contexto tecnológico de habilidades y destrezas.

Desde esta perspectiva se orientó una propuesta educativa que:

Buscaba productos y resultados.

Generó un sistema educativo orientado por enunciados previamente definidos.

Determinaba el tipo de conductas que a alcanzar.

Buscaba el desarrollo de comportamientos hacia una formación centrada en contenidos e información.

Exigía la formación de un profesor dedicado al desarrollo de "clases", privilegiaba procedimientos, clarificar los pasos para "dictar" la clase, definir los varios pasos para borrar el tablero, en una clara metodología de intervención. Generaba un alumno pasivo, a la espera de recepcionar información para luego devolver en exámenes y tareas lo supuestamente aprendido. Es la época donde se consolida la evaluación cuantitativa.

En este marco la Matemática florece y su desarrollo muestra la introducción a la teoría de conjuntos, y el simbolismo moderno, se pretende la erradicación de la geometría euclidiana; comienza la introducción de las Estructuras Algebraicas y de los Sistemas Axiomatizados y se da inicio a la Algebrización de la Trigonometría.

Hagamos un salto en la historia y lleguemos a la década de los 90's, recuerdo la conferencia inaugural del profesor LUIS SANTALO En el Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, allí se insistía en el cambio, en los grandes desarrollos, se habla del hombre informático, de la Matemática para todos. Se propone la introducción de ideas básicas sobre la Probabilidad y la Estadística, la Computación, el razonamiento lógico y deductivo, y Elementos de la Teoría de Muestreo.

Es en esta época donde observamos países en búsqueda de mayor acercamiento, de grandes acuerdos, de eliminación de fronteras, en un contexto social donde el niño en todo momento oye hablar de integración.

El contexto económico presenta un modelo de internacionalización de la economía con insistencia hacia lo empresarial, la competencia y en esta concepción de globalidad se insertan los consorcios internacionales en el marco de las economías nacionales.

El contexto científico planteado en desarrollos acelerados, es una época de realidad virtual, hacia una cultura tecnológica, de grandes y significativas aplicaciones para el bienestar del hombre.

La propuesta educativa está orientada a:

Desarrollo de procesos.

Conocimiento.

La búsqueda de construcciones relacionadas con los procesos de desarrollo del individuo, donde los currículos se centran no en contenidos sino en objetos de estudio.

Un concepto de profesor que interactúa, que propone y mantiene pares académicos, supone una comprensión de su par y en esa perspectiva analiza de manera integral su desarrollo, para introducirse en la cultura de la evaluación cualitativa.

Es una época de cambio, se habla de cambio, de la preparación para el cambio. Pero, podríamos plantearnos la pregunta ¿que permanece?, ¿que está quedando en la escuela?, ¿qué queda en la sociedad?, ¿en la comunidad?, ¿en la educación?

* *Algunos paradigmas*

En este planteamiento de cambio, se insiste en un marco de referencia para la educación que abarca los nuevos desarrollos científicos, tecnológicos, culturales, lo cual nos hace concluir en la necesidad de estar en ese gran cambio. Sin embargo no podemos hablar de cambio y de desarrollo como algo ajeno a nosotros, ya no podemos hablar de una mirada hacia este desarrollo, creo que es necesario ser conscientes y consecuentes del hecho de estar inmersos en ese desarrollo. Los niños están inmersos en ese desarrollo, indistintamente de calidades y diferencias. La diferencia es el usufructo de esos desarrollos, la utilización.

Entre estas décadas aparece una evolución, que nos remite a paradigmas que oscilan entre un aprendizaje memorístico hasta un aprendizaje significativo, pasando por un concepto de aprendizaje por descubrimiento, donde se considera que el conocimiento esta por ahí presente en algún lugar y se puede descubrir.

Una evolución donde la concepción curricular de tipo técnico fue superada inicialmente por una concepción curricular de tipo práctico y avanzamos hacia una concepción de currículo emancipador.

Un desarrollo evolutivo que nos plantea, una evaluación de acción a diferencia de una evaluación de control que por muchos años ha definido los procesos de formación.

Empezamos a superar una concepción de investigación como contenidos y procedimientos, para iniciar una concepción de investigación como actividad.

Es decir, se observa en la actual situación educativa, una época de transición de culturas

* *Transición de culturas*

Del protagonismo individual	→ a la cultura de la socialización
De la cultura de la desconfianza	→ a la cultura de confianza
De la cultura de la memorización	→ a la cultura de significación
De la cultura de los deberes	→ a la cultura de los derechos

De la cultura del paternalismo	→	a la cultura de la autonomía
De la cultura de la verticalidad	→	a la cultura de la horizontalidad
De la cultura del espectador	→	a la cultura del actor
De la cultura del trabajo de grupo	→	a la cultura del trabajo en equipo
De la cultura de los trabajos tarea	→	a la cultura de los trabajos formación
De la cultura de lo racional	→	a la cultura de lo emocional
De la cultura del monólogo	→	a la cultura del diálogo
De la cultura de la información	→	a la cultura del conocimiento

Es una época de transición más que una transición de época que conlleva la ubicación, en la nueva cultura donde se requiere la identificación de crisis y la definición de retos que debemos enfrentar, con esperanzas hacia nuevo mundo que nos rodea.

* *Crisis*

Los desarrollos actuales de la sociedad en su conjunto, presentan crisis que obligan a experimentar en los sistemas educativos, nuevas formas para elevar las condiciones de ingreso, permanencia y egreso, y que se convierten en nuestros países en referentes obligados para cualquier reforma educativa.

— Crisis social, que centra su análisis en la convivencia.

— Crisis económica, que insiste en la mejor distribución de la riqueza.

— Crisis en lo político, en cuanto se requiere caracterizar y usufructuar el poder y la producción.

— Crisis cultural, en cuanto se espera una mayor comprensión y acción racional en la interacción humana.

— Crisis ambiental, como obligatoria concientización por parte del ser humano sobre la conservación y el mantenimiento de la vida.

En la caracterización de esa crisis nuestros países empiezan a enfrentar distintos retos y desafíos.

* *Retos y desafíos*

— En lo social:

- Reconocimiento de grupos minoritarios
- El problema del ser ciudadano: Sociedad civil.
- Democracia participativa
- Derechos humanos
- Integración Social

— En lo económico:

- Estructura empresarial
- El conocimiento como capital

- Lo competitivo
- Procesos y logros
- Permanencia en la educación

— En lo científico y tecnológico:

- Desarrollo acelerado
- La ciencia como algo no acabado
- Biotecnología
- Bioética

Entonces los sistemas educativos, las instituciones formadoras deben enfrentar, analizar, traducir, desarrollar nuevas propuestas que enfrentan retos en:

— Lo educativo:

- Libertades (de enseñanza, de aprendizaje, de cátedra y de investigación).
- Autonomía.
- Descentralización.
- Eliminación de dicotomías (formal-no formal; rural-urbana, privada-público...).
- Nuevas relaciones - Institución - cotidianidad.
- Institución - Investigación.

— Lo pedagógico:

- El sentido de la educación.
- El sentido de la institución educativa.
- El maestro y su función.
- Los procesos.
- Estructuras curriculares.
- Los proyectos.

La versión actual del hombre Latinoamericano, lo reconoce y lo sitúa en un mundo de revoluciones a manera de esperanzas, las cuales marcan los nuevos rumbos de la educación.

* *Esperanzas*

Una revolución científica

“El conocimiento, como factor fundamental del desarrollo”.

Una revolución económica

“Mundo bipolar hacia un mundo cada vez más interdependiente y multipolar”.

Una revolución política.

“Fe en la libertad y la democracia”.

Una revolución del estado-nación.

“Revisión del concepto de soberanía”.

“Fortalecimiento de las entidades locales”.

Una revolución tecnológica.

“Información y comunicación”

Microelectrónica — informática — inteligencia artificial — banco de datos — comunicación por satélites — transmisión por láser — impresión robotizada global— desktop editorial — video — discos interactivos — multiconferencia a distancia — robótica — optotrónica — láser -biotecnología — ingeniería genética humana — nuevos materiales (superconductores cerámicos).

Una revolución de las comunicaciones.

1.1.2. Contexto real

Al ingresar a un contexto real, se requiere en esta dirección plantear un espacio para la ubicación de la Educación Matemática, de tal manera que dimensionalmente en tres ejes se puede enmarcar a las tensionalidades, los actores y la temporalidad de la Institución Educativa. Este marco de referencia nos permite significar el contexto real de análisis y reseñar el problema que nos compete o sea la Educación Matemática.

** Tensionalidades*

Es necesario caracterizar las angustias en las cuales la institución educativa podrá encontrarse para su ubicación y que de alguna forma inscribe una concepción de Educación Matemática en el proceso de formación de un individuo, una persona o un ciudadano. Estas angustias o mejor tensionalidades, nos invitan a determinar una identidad institucional, una cultura institucional, una calidad institucional, un contexto institucional, y la estructura que enmarca de manera espacial y temporal la Educación Matemática.

¿Cuál es la identidad de la Educación Matemática, referente a su compromiso, a su pertenencia, y a la imagen que proyecta como saber en proceso, como formación y como caracterización de los fundamentos para la construcción de una estructura formativa particular, que dé un sentido, al ser humano, en su vida, en su cotidianidad y en sus relaciones?.

La cultura de la educación matemática, como la integración de expresiones que al unísono reflejan formas de representación de una manera particular de ambientes formativos capaces de ser espacios de relación para el niño, el adolescente o el adulto que se está formando.

La calidad en la educación matemática, la que puede dar sentido en términos de excelencia. Se requiere una Educación Matemática de calidad y no calidad en la Educación Matemática.

La estructura como base de un sistema matemático revela unas relaciones más que unos componentes, unas interacciones, más que unos aspectos que se superponen. La dinámica de las relaciones expresa aquella estructura que traducida a los procesos de formación consolidan una fuente de comportamientos, actitudes y valores para el desempeño del ser humano en su cotidianidad. Una práctica real lo hace ser, como persona y como ciudadano.

* Actores

El eje dimensional tensionalidades, se cruza con un segundo eje: los actores, que como comunidad educativa, actúan con compromiso en un equipo y colaboran en la construcción de proyectos y en desarrollo de procesos para la formación del alumno.

Sean alumnos, profesores, egresados, autoridades, padres de familia, directivos o funcionarios, articulados en una común-unidad comprometen concepciones, intereses, necesidades y expectativas en un andar colectivo de responsabilidad compartida.

* Temporalidad

Un tercer eje para completar el espacio tridimensional del marco de referencia, se refiere a la dimensión temporalidad del desarrollo institucional. La institución escolar donde se llevan a cabo desarrollos para la formación, donde realmente se orientan procesos de construcción, donde un ayer, un hoy y un mañana, se encuentran entrelazados en un hoy que recoge precisamente los pasados más futuros.

Debemos hacer el futuro no simplemente pensar el futuro.

La síntesis de esta primera parte conduce en términos de la problemática curricular relacionada con la Educación Matemática a la presentación de una visión y misión de la Institución Educativa en la cual se inscribe el desarrollo formativo de un alumno, o sea explicitar igualmente una visión y una misión de la Educación Matemática.

2. EL AMBIENTE DE LA MATEMÁTICA

Escudriñar desde los albores de la historia del hombre las construcciones de los primeros conceptos de las matemáticas y de su enseñanza y detectar como desde el desarrollo de lo lógico, desde el desarrollo de estructuras cognitivas nos implica reconocer la existencia de una visión sistemática del mundo que guarda relación con la Matemática que se define como una disciplina que expresa mediante un lenguaje propio las construcciones mentales y analiza sus relaciones sin interés aparente por los objetos y los fenómenos del mundo observable.

Newton, Leibniz, Euler, Lagrange, Hamilton y Gauss entre otros, aportaron a la matemática y a la física. En los años 30s aparecen dos grandes teorías físicas, de una parte la relatividad se alimenta del cálculo tensorial, de la otra, la física cuántica se nutre de la teoría de los espacios de Hilbert. Observemos como en los años ochenta las estructuras del lenguaje de las teorías cuánticas de campos pueden generar y desarrollar nuevos aspectos de la matemática, lo cual muestra una interdependencia entre las ciencias experimentales, particularmente la física y la matemática.

2.1 Concepción

Si, las ciencias naturales dan cuenta de fenómenos que se observan siempre desde una interpretación preliminar por parte del sujeto, en el mundo material, la matemática por su parte da cuenta de la estructura de un mundo real, cuya materia prima, son las acciones interiorizadas del sujeto.

En esta perspectiva que surge la educación Matemática como un ambiente, el cual se expresa en dos vías superpuestas dinámicamente.

Como un espacio de relación, y comprende entre otros el aula de clase.

Como una expresión cultural.

Al reconocer la matemática se reconoce como una actividad esencialmente abstracta, la abstracción reflexiva es el eje de la actividad y la interiorización de la acción es su punto de partida.

Estas abstracciones tienen sus referentes, donde las acciones se entrecruzan en la sociedad, en una comunidad y en general en una práctica social.

Entre el desarrollo social y los procesos sociales donde se encuentra conocimiento, por su misma práctica y la posibilidad de interacción en el efecto de la Educación, la matemática cobra dirección y sentido como fundamento formativo y orientador en el desarrollo y formación de un ser humano.

La educación matemática aparece como la articulación propia a manera de intersección de la matemática como conocimiento socialmente generado y la práctica de la Educación. Moreno (1992).

En esta intersección no podemos marcar un énfasis en quien enseña o en quien aprende, no podemos privilegiar ni mirar la relación, orientada hacia uno de estos sujetos. Es una interacción que compromete a los dos en un contexto determinado y con un entorno definido, donde la negociación y la concertación hacen parte fundamental de su crecimiento comunicativo.

2.2 La organización escolar

En la elaboración y desarrollo de la interacción entre la sociedad y la educación, la matemática colabora en la construcción de una institución educativa que reconoce y se reconoce en un nuevo concepto de recuperación como organización que aprende y donde se aprende. Pasamos así en lo educativo, en lo pedagógico de una simple revisión de problemas, de la enseñanza de algunos contenidos como por ejemplo de álgebra, geometría, a una concepción de aprendizaje de contexto y de fundamentación.

Reconozcamos una pregunta crucial en nuestros sistemas educativos latinoamericanos. ¿Se debe ir a la escuela?, ¿en qué medida colaboramos para que nuestra escuela exista?, ¿a qué escuela estamos nosotros colaborando?

O mejor;

¿Quieren nuestros niños ir a la escuela?

¿En qué medida colaboramos para la desmotivación y el alejamiento emocional, que se presenta en las Instituciones Educativas, por parte de nuestros alumnos? ¡No es un alejamiento física!

Pensemos a manera de ejemplo, en llevar a cabo en nuestras clases realizaciones y propuestas con nuestros alumnos que se refieran a trabajos-formación, que impliquen relación continua, motivada, significativa en diferentes momentos y espacios, a diferencia

de trabajos-tarea que representan un resultado, una terminación de una acción definida y esporádica.

El alumno en su cotidianidad, en su diario vivir, en sus relaciones de aprendizaje debe recoger el resultado de la interacción del equipo donde él se sitúa y no solo lo que el profesor plantea.

¿Qué escuela le estamos ofreciendo a nuestros alumnos Latinoamericanos?

Nuestro problema no puede estar centrado en el “trabajo escolar”, en el desarrollo de algunos contenidos y solamente en la manipulación de procedimientos, sino en un proyecto institucional escolar que tiene procesos de construcción de desarrollos de pensamiento y objetos de estudio, que en proyectos pedagógicos responden a preguntas y/o problemas recogidos en la actividad permanente de reflexión del profesor investigador y mediante una constante interacción con los alumnos. Así se generan nuevos procesos para el acercamiento a respuestas y soluciones.

Un ambiente como expresión cultural (Educación Matemática) se articula a otros ambientes como expresiones culturales (lo lúdico, lo recreativo, lo ético), en un plan de estudios que integradamente orientan el desarrollo de actividades que planifican la formación del niño, a través de problemas (preguntas), procesos (momentos) y proyectos (cotidianidades).

2.3 Componentes del ambiente

El diagrama de una estructura curricular refleja:

Una cultura de formación (ambientes).

Unas características de la persona usuaria. Estas características de acuerdo a sus momentos de desarrollo para los cuales le Institución Educativa y cada uno de los ambientes colaboran para la construcción de procesos que le permitan al niño, adolescente y adulto, tener una fundamentación y una proyección para su vida.

Una comunidad particular (núcleos problemáticos para el aprendizaje), los cuales como componentes articulados, a su vez orientan en el caso particular de cada ambiente (Educación Matemática) el desarrollo, la construcción de conceptos, procesos y actitudes y valores.

La Educación Matemática como ambiente, integra conceptos relacionados con:

— Competencias básicas sobre números, formas y relaciones.

— Conocimientos elementales.

— Conocimientos para desempeñarse con holgura en la sociedad y desempeñar un puesto profesional o sea desde una alfabetización hacia una particularización que lo ubique en una profesión, sin perder esa conciencia de perfeccionamiento permanente en la matemática.

Igualmente la Educación Matemática como ambiente responde a través de procesos a:

- Necesidad de medir y hacer estimación de magnitudes.
- Necesidad de calcular y hacer estimaciones.
- Necesidad de describir, interpretar y organizar representaciones del espacio.
- Necesidad de interpretar y tratar la información.
- Necesidad de hacer hipótesis y llegar a conclusiones.

Y la Educación Matemática responde a valores y actitudes, de acuerdo a la concepción de que; lo que es invariante es un mundo que cambia. El alumno se preocupa porque ve cambiar su país. El alumno se preocupa por su propio cambio físico. El alumno se preocupa por encontrarse en un ambiente cada vez más heterogéneo.

3. PROBLEMÁTICA DE FORMACION O ELEMENTOS PARA EL PROCESO DE FORMACIÓN DEL NUEVO MAESTRO

Para analizar la formación de un maestro, es conveniente desde las ciencias y desde la Matemática, como la plantea, Caamaño (1988). “Introducir la necesidad de investigar, ¿si, estamos en un cambio de paradigma desde una enseñanza de la ciencia entendida como cuerpo establecido de conocimientos hacia una enseñanza de la ciencia concebida como método de generar y validar dicho conocimiento?”.

Se han expuesto por diferentes autores algunas concepciones o perspectivas que dan razón de nuestro papel como educadores, las cuales nos explican el tipo de relación que establecemos con nuestros alumnos.

3.1 Perspectivas

Entre otras tres perspectivas: la perspectiva constructivista, la perspectiva del pensamiento complejo y la perspectiva crítica, Porlan (1997).

Una perspectiva constructivista, como conjunto de concepciones sobre el medio en general y sobre el medio escolar en particular que son al mismo tiempo herramientas para poder interpretar la realidad y las condiciones en ella y barrera que impiden adoptar perspectivas, o sea que evolucionan a través de procesos de reestructuración y construcción de significados.

Una perspectiva sistémica y compleja (Morin) donde las ideas como la realidad pueden ser consideradas como conjuntos de sistemas en evolución.

Una perspectiva crítica, donde las ideas y las conductas de las personas y los procesos de contraste y comunicación de los mismos no son neutrales. Una relación íntima entre interés y conocimiento.

Se trata así de conocer la estructura, funciones e interrelaciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

La formación del educador en un saber particular, implica su diferenciación con la formación del profesional del saber particular, es conveniente plantear una primera aproximación con algunos criterios así:

3.2 Diferencias en la formación

CRITERIOS	MATEMÁTICO	EDUCADOR MATEMÁTICO
El objeto de estudio	La disciplina como tal	Interacciones Educación-Matemática
El contexto	Aplicación y construcción de la Matemática	Aprendizaje de la Matemática
El enfoque	Conocimiento	Procesos y desarrollos
La estructura	Profundidad para una actitud	Actitud para una profundidad
La intencionalidad	El problema de la teoría matemática	El problema de la cultura de la matemática
La imagen de ciencia	Mundo matemático como abstracción	Ambiente de la matemática como apropiación

De acuerdo al cuadro anterior, La formación de un educador no es un problema de complementariedad ni de desplazamiento, de la matemática a la pedagogía o de la Educación a la matemática Surge un concepto de integralidad en la formación relacionada con un principio organizador del desarrollo profesional, tomando el profesor investigador articulado en la docencia y su proyección social.

Es claro que, la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje y su papel en las ciencias y en la Matemática tienen una relación muy estrecha con elementos de epistemología, de psicología cognitiva, teorías didácticas compatibles, de las tecnologías y el estudio de los patrones de comportamiento en las ciencias y en la misma Matemática.

3.3 Algunos elementos

Alrededor de diversos tipos de conocimiento, los profesores en su reflexión de la cotidianidad trabajan y desarrollan sus procesos de construcción; indistintamente recogen de los libros, de sus alumnos, del saber particular, de sus experiencias, conocimientos que permiten concluir como, en ese sentido el espacio y el tiempo escolar se organizan en gran parte por argumentos relacionados con dichos conocimientos.

El sistema de relaciones enseñanza-aprendizaje se define por sus estructuras y su dinámica.

Este sistema comprende:

- Unas experiencias (constituyen un saber).
- Una formación.
- Una ideología.

A manera de conclusión:

En la formación del maestro se requiere mirar, relacionar y articular Saberes disciplinares, didácticas especiales, saberes metadisciplinarios como conocimientos académicos con creencias, mitos y a su vez con las actitudes, intereses y necesidades que reflejan de alguna manera experiencias cotidianas. Estas temáticas, saberes, y

conocimientos en general, harán parte de las discusiones que de manera global y particular se abordarán a lo largo de la XII Reunión Latinoamericana.

Por tanto quisiera terminar esta conferencia con dos reflexiones, la primera relacionada con la misión pedagógica de la Educación Matemática en la formación del maestro y la segunda una pregunta de ubicación del actual maestro:

— La formación de un maestro al requerir una visión pedagógica, exige distinguir en cuanto al papel de la Matemática si es:

- Una fuente de autoridad.
- Una fuente de canalización.
- Una fuente de aplicación.
- Una fuente de reflexión.
- Una fuente vivencial.

En una gráfica donde aparecen tres triángulos, en cada uno de ellos podemos situar un maestro, podríamos preguntarnos ¿qué tipo de maestro somos?

Dictador de clases: o sea ¿un maestro que para él el pasado son añoranzas, el presente son frustraciones y el futuro son ansiedades?

¿Un maestro administrador que cree en una labor esporádica de organizar, planear y evaluar sus contenidos, procedimientos y resultados?

¿O un maestro gestor y animador que es líder, gerente y director de proyectos?

BIBLIOGRAFIA

ACHAENE, Stanlis. “¿Cómo calcula nuestro cerebro?”. En: *Investigación y Ciencia*. Octubre 1997, páginas 46-53.

CAAMAÑO, Ros, A. *Tendencias actuales en el currículo de Ciencias*. Revista Enseñanza de las Ciencias. Volumen 6. N^o 3. Noviembre de 1988.

CASTI, John. ¿Existen límites para el conocer?”. En: *Investigación y Ciencia*. Diciembre 1996, páginas 60-64.

MORENO, Luis. “Constructivismo y Educación Matemática”. En: *Revista de Educación Matemática*. Volumen 4 N^o 2. Agosto, 1992

PORLAN, R.; RIVERO, Etalli. “Conocimiento profesional y epistemológico de los profesores”. En: *Investigación y Ciencia*. Volumen 15 N^o 2. Junio 1997.

RICO, Luis. *Bases teóricas del currículo de Matemáticas en Educación Secundaria*. Editorial Síntesis, Madrid, 1997.

RODRÍGUEZ, Rafael. *El currículo y la enseñanza de las Matemáticas*. V Congreso Distrital de Matemáticas y Estadística. Bogotá, diciembre, 1998.

RODRIGUEZ, Rafael. *Problemática general de la formación y capacitación docente*. 1
Taller subregional sobre formación y capacitación en Matemática y Ciencias. Caracas,
marzo 23-27/92.

TUNERMAN, Carlos. *La Universidad de cara al Siglo XXI*.

UNESCO. Colección de documentos N^o 43. Educación Matemática en las Américas VIII.
Actas de la Octava Conferencia Interamericana de Educación Matemática.

UNESCO. Colección de documentos N^o 42. Memorias del Primer Congreso
Iberoamericano de Educación Matemática celebrado en Sevilla. Septiembre 24-29/90,
París, 1991.