

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

COMPETENCIAS BÁSICAS

El desarrollo de la creatividad en la Educación Matemática

Dr. C. Eloy Arteaga Valdés¹

¹ Profesor Titular de Matemática. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Conrado Benítez García". Cienfuegos. Cuba. earteaga2007@yahoo.es

“Es precisamente la actividad creadora del humano la que hace de él un ser proyectado hacia el futuro, un ser que crea y transforma el presente”

L.S. Vigotski

INTRODUCCIÓN

El término Educación Matemática- aunque en el mundo anglosajón (Mathematics Education)- se emplea como sinónimo de Didáctica de la Matemática o en ocasiones se emplea para referirse a esta disciplina, es un concepto aceptado por la comunidad iberoamericana de educadores matemáticos, que se utiliza para resaltar las dos dimensiones importantes de las matemáticas escolares, es decir, la dimensión instructiva y la dimensión educativa, esta última relegada a un segundo plano por los educadores matemáticos, quienes no siempre tienen conciencia del gran valor educativo de ésta disciplina.

En la medida en que los educadores matemáticos, entendidos estos como personas que pretenden formar o instruir a otras, mediante las matemáticas, es decir, consideran las matemáticas, en todo o en parte, como objeto de educación para las personas a cuya formación y desarrollo están contribuyendo (L. Rico; M. Sierra, 1991), han venido tomando conciencia de que el contenido matemático, acotado en lo que hoy conocemos como matemáticas escolares, no se considera aislado del medio cultural, ni de los intereses y afectividad del niño, y que este no es sólo objeto de apropiación, sino base importante para el desarrollo de la personalidad en todos sus aspectos. Las matemáticas escolares han dejado de concebirse ya , como un objeto acabado que hay que dominar y se ha comenzado a considerar como una actividad humana, con margen para la creatividad ,la intuición y el pensamiento lateral o divergente, especulativo y heurístico, que es necesario cultivar y desarrollar respetando la individualidad y el ritmo de cada uno de los estudiantes.

Las razones explicitadas hasta aquí dan fe de la necesidad de valorar constantemente el valor educativo de las matemáticas escolares; pero también de la necesidad y del compromiso que tenemos los educadores matemáticos de mejorar la calidad de la educación matemática, lo que se fundamenta además con las razones siguientes:

En primer lugar, en el mundo, y en especial en el continente latinoamericano se han venido realizando un conjunto de acciones encaminadas a lograr una sociedad más justa, equitativa y democrática, lo que no es posible sin una educación con calidad que prepare a los niños desde las edades más tempranas para que tomen parte activa en ese proceso de democratización de la sociedad; y es precisamente la escuela- como institución cultural básica- la que tiene la función de preparar al hombre para la vida.

En segundo lugar, la sociedad contemporánea actual se caracteriza por un acelerado desarrollo de la ciencia y la técnica; el bagaje de conocimientos acumulados por la ciencia , cuya transmisión en la escuela resulta completamente imposible, y que son necesarios para resolver las múltiples tareas que demanda el progreso social,

exigen enseñar a los individuos a aprender por sí mismos, lo que evidentemente justifica la necesidad de enseñar a pensar; es decir, de desarrollar desde temprano las capacidades humanas que le permiten al individuo instruirse a sí mismo.

En tercer lugar, los esfuerzos de la comunidad internacional de educadores matemáticos, han estado dirigidos en los últimos años con más énfasis a la mejora de la calidad de la Educación Matemática, lo que ha quedado patentizado en los recientes congresos de la Comisión Internacional de Educación Matemática (I.C.M.I.).

En la actualidad se observa una tendencia, dentro de la Educación Matemática, al desarrollo de importantes capacidades mentales matemáticas específicas, y al fomento del gusto por las matemáticas, lo que resalta la dimensión educativa de las mismas. En particular se insiste en el desarrollo del pensamiento matemático en la resolución de problemas. La Matemática-según M. De Guzmán (1989)- es sobre todo, saber hacer, es una ciencia donde el método predomina sobre el contenido.

Está claro, que si analizamos en detalle todo lo planteado hasta el momento, podemos afirmar que la Educación Matemática, tiene que ser una educación creativa, es decir, una educación que promueva un aprendizaje productivo y creador que fomente en los escolares una actitud científica y creativa ante la vida. Es imposible mejorar la calidad de la Educación Matemática, desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos en la resolución de problemas y otras actividades al margen de la creatividad. En primer lugar, como señalara S. De la Torre (1995) : "...la creatividad tiene que estar presente en todo planteamiento orientado a la mejora de la calidad"; posición que sostiene M. Martínez (1995) al señalar: "No se puede hablar de calidad al margen de la creatividad".

En segundo lugar, el pensamiento matemático requiere de una alta dosis de creatividad (L. Rico, 1990) de manera que resolver un problema, es decir, encontrar la solución a un problema o a una tarea para la cual en las estructuras cognoscitivas y operacionales del pensamiento del individuo no hay métodos ni conceptos idóneos, exige innovar o crear. (A.V. Petrovsky, 1980).

Todos estos análisis ratifican nuestra posición de considerar que la tarea fundamental de la Educación Matemática en lo adelante es precisamente fomentar el desarrollo- no de la creatividad matemática, la que entendemos es privativa solo de un grupo minoritario de alumnos- sino de las potencialidades creativas de cada uno de los alumnos, o lo que algunos autores llaman creatividad general; lo que implica el desarrollo no de un grupo de conocimientos y habilidades específicas, sino de aquellos recursos personológicos que están comprometidos con el comportamiento creativo (A. Mitjás, 1989).

Debe quedar claro que cuando hablamos de que la tarea fundamental de la Educación Matemática, es el desarrollo de la creatividad general de los estudiantes, no estamos suprimiendo, ni mucho menos ignorando el papel de la instrucción matemática, la que de hecho está incluida dentro de esta tarea; es imposible crear, sin poseer un mínimo de conocimientos sobre el asunto en el cual se está trabajando.

Podemos preguntarnos ahora: ¿Han quedado los educadores matemáticos al margen de los estudios sobre creatividad? ¿Qué hacer para que la Educación Matemática desarrolle el ingenio y la creatividad de los escolares?

LA CREATIVIDAD VISTA POR LOS EDUCADORES MATEMATICOS

Si hacemos un poco de historia, el problema relativo a la investigación de la naturaleza de la creatividad científica, de sus particularidades y de las vías para su desarrollo, empieza a tomar fuerza en la segunda mitad del presente siglo - inicios de la década de los 50- como consecuencia de impetuoso desarrollo de la ciencia moderna (M.I. Majmutov, 1975). La conferencia "Creativity", pronunciada por el destacado psicólogo P. Guilford, en su condición de Presidente de la "American Psychological Association", constituyó el motor impulsor de las investigaciones sobre esta temática, a decir de numerosos autores.

Este problema atrajo la atención y la curiosidad de los especialistas en diferentes áreas del conocimiento, entre los cuales figuraban como era de esperar los matemáticos y los educadores matemáticos, sobre todo estos últimos que desde el primer momento comprendieron la necesidad de desarrollar el ingenio y la creatividad de los alumnos en las clases de matemática. Esto sin lugar a dudas pasó a formar parte de las recomendaciones didáctico-metodológicas para la enseñanza de las matemáticas.

Cinco años más tarde de que Guilford pronunciara su histórica conferencia, el destacado educador matemático Puig Adam (1955) al sintetizar su pensamiento sobre la metodología de la enseñanza de las matemáticas, dio varias sugerencias didácticas, entre las que se encontraban algunas relacionadas con la creatividad. Una de ellas enfatizaba en la necesidad de enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno, estimulando dicha actividad despertando el interés directo y funcional de éste hacia el objeto del conocimiento.

No podemos precisar hasta donde Puig Adam conocía los estudios realizados sobre la creatividad; pero a juzgar por el contenido de sus sugerencias, pudiera decirse que ya él tenía plena conciencia de que las matemáticas escolares, constituían un terreno abonado para el desarrollo de la inteligencia y la creatividad del niño. Para él la enseñanza debía ser una "enseñanza creativa", donde el niño construya y descubra el conocimiento a través de una actividad de búsqueda incesante de lo nuevo. De más está decir que cualquier intento de estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de modo que estimule y favorezca el desarrollo de la creatividad de los escolares, no puede soslayar las sugerencias de Puig Adam.

La actividad de los educadores matemáticos no solo se limitó a sugerir normas didácticas, sino que incluyó además la creatividad, entre sus temáticas de investigación, cuestión esta que fue observada por Romberg, 1969, que en un intento por organizar las revisiones realizadas por él sobre los estudios efectuados en el campo de la educación matemática, reconoció la existencia de estudios sobre la resolución de problemas y comportamiento creativo, las que de hecho agrupó bajo esa

categoría. La resolución de problemas y la creatividad son conceptos independientes pero estrechamente relacionados. El propio matemático húngaro George Polya insistió en el valor de la creatividad y originalidad para solucionar problemas que no se resuelven de forma rutinaria.

En 1931, Polya presentó en Zurich, ante la sociedad Suiza de profesores de Matemática, una conferencia donde presentó “un nuevo método de enseñanza” bajo el título : “cómo buscar la solución de un problema de matemáticas” basado en la heurística de la cual más tarde, en 1945, expresó:

“La heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la resolución de problemas, las operaciones mentales típicamente útiles de este proceso”

En este planteamiento de Polya no se hace alusión explícita a la creatividad; pero basta con detenerse en las reflexiones que propone en su esquema para resolver problemas matemáticos para darse cuenta cómo tiene presente reflexiones típicas el sujeto creativo. Además se sabe por numerosos estudios sobre la psicología de la actividad creadora que el razonamiento heurístico es un componente importante de dicha actividad. Puntualizando más en lo primero que afirmamos, en la última etapa del proceso de solución de un problema hay una reflexión que le permite al resolutor del problema la búsqueda de otras alternativas para solucionar el problema ya resuelto, según Pederson y Polya, 1984, preguntas como estas tienen efectos beneficiosos; pues constituyen un desafío y la oportunidad de ser creativo o inventivo en las clases de matemática.

En la actualidad se pueden encontrar diversos estudios en la Educación Matemática que se pueden enmarcar en la línea “desarrollo de la inteligencia y la creatividad”; algunos de ellos llevan explícitamente este propósito y otros aunque no lo declaran explícitamente realizan aportes valiosos en esta dirección. Esto es sin mencionar que los psicólogos han encontrado en la educación matemática un excelente campo para sus investigaciones sobre la temática.

Si es importante aclarar que el tema que nos ocupa no es ajeno a la comunidad internacional de educadores matemáticos. Un ejemplo de lo que afirmamos, lo constituyó el 8vo Congreso del ICME, realizado recientemente en Sevilla, España, donde sesionó un grupo temático sobre la creatividad matemática, y cuyos resultados no conocemos aún, algo que no es de extrañar; pues lo que sucede en estos congresos, nunca o en raras ocasiones llega a la gran masa de educadores matemáticos, que son en definitiva los que tienen la misión de transformar la realidad educativa en las escuelas.

Cabe destacar además que , las investigaciones en esta temática, van más dirigidas al desarrollo de la creatividad y el talento matemático en alumnos talentosos, que al desarrollo de la creatividad general o de las potencialidades creativas de cada uno de los alumnos, algo que nos llama poderosamente la atención, pues pareciera que lo más importante es formar y desarrollar talentos matemáticos, como si el resto de los alumnos, que no pueden, ni podrán nunca llegar a ser grandes talentos matemáticos, no pudieran ser alumnos talentosos y creativos en otras esferas de la

vida. De hecho no se puede hablar de creatividad matemática en todos los alumnos, pues la creatividad no es una cualidad general que se manifiesta en todos los campos de actuación del sujeto (A. Mitjás, 1989). El alumno es creativo en Matemática si le gustan las matemáticas, cosa que raramente ocurre en nuestras aulas (B.V. Gnedenko, 1982). No se puede olvidar la influencia de lo afectivo-motivacional en el comportamiento creativo

Comparto la opinión de que lo fundamental en esta dirección, sin dejar de atender a los talentos, es desarrollar, a partir de un conjunto de influencias educativas, dirigidas y estructuradas, los principales recursos personológicos que se han evidenciado como esenciales en la regulación del comportamiento creativo (A.Mitjás, 1995). Lo cual se logra en la medida en que los educadores matemáticos reconozcamos que la matemática es un elemento esencial de la cultura de nuestra sociedad, que ella expresa necesidades culturales básicas de cada individuo, de cada comunidad, que las matemáticas se pueden construir y hacer partiendo del entorno familiar y social en el que el niño desarrolla su vida. En la misma medida en que la educación matemática refleje y satisfaga los principales gustos y necesidades de nuestros alumnos estará incentivando un aprendizaje para la vida, que le permitirá a ese niño, adolescente o joven enfrentar la vida con una actitud creadora.

Cómo se ha podido apreciar en estas observaciones, la creatividad ha estado, está y estará presente en la Educación Matemática; no obstante, vale la pena realizar las siguientes reflexiones:

- ¿Tienen plena conciencia los educadores matemáticos de la necesidad de una enseñanza más creativa, en los momentos actuales? ¿Están preparados para acometer con éxito esta tarea?
- ¿Hasta qué punto los currículos de las matemáticas escolares contemplan la formación de las potencialidades creadoras de los alumnos en las clases de esta asignatura?
- ¿Sobre la base de qué premisas se debe estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para que este estimule y propicie el desarrollo de la creatividad general de los estudiantes?

Lamentablemente hoy en día no existe uniformidad de criterios en el seno de los educadores matemáticos acerca del papel que le corresponde a la asignatura en el desarrollo de importantes capacidades mentales, entre ellas las potencialidades creativas, que son útiles, no solo para el aprendizaje de las matemáticas, sino para el aprendizaje de otras asignaturas. Muchos profesores, debido a la concepción, puramente formal, que ellos tienen de la naturaleza de las matemáticas, lo que sin lugar a dudas conforma su concepción acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, son del criterio de que esta asignatura debe dedicarse a desarrollar formas de razonamiento asociadas al pensamiento lógico, lo cual es suficiente para garantizar un aprendizaje óptimo en ella y consecuentemente una mayor calidad en los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Hay psicólogos que han afirmado con plena seguridad, que las dificultades que tienen los alumnos en el aprendizaje de

las matemáticas tienen sus raíces en un insuficiente desarrollo del pensamiento lógico (N.F.Talízina, 1989).

Es obvio que la matemática, al ser considerada como disciplina prototipo del razonamiento, tiene grandes cuotas de responsabilidad en la formación del pensamiento lógico de los alumnos; pero en múltiples ocasiones tener un pensamiento lógico desarrollado no le permiten al alumno resolver determinados problemas (aritméticos, geométricos, etc.) para los que se requiere de una elevada dosis de imaginación, fantasía y creatividad, lo que nos dice que el pensamiento lógico o las formas de razonamientos asociadas a él no son suficientes, luego es necesario que las matemáticas escolares se encarguen de formar y priorizar en la formación de los alumnos, aquellas formas de razonamiento comprometidas con el comportamiento creativo, y que se complementan con el pensamiento lógico en la solución de aquellos problemas, que demandan de altas dosis de creatividad.

Separar los conceptos Matemática y Creatividad o no tener en cuenta la creatividad en la matemática sería negar la propia historia del surgimiento y desarrollo de esta ciencia. La epistemología de las matemáticas exhibe numerosos ejemplos que hablan por sí solos de la estrecha relación entre estos conceptos.

Está claro que los educadores matemáticos, no solo tienen dudas acerca del papel de las matemáticas escolares en la formación de la creatividad de los alumnos, sino que además no tienen un nivel de preparación adecuado que les permita un desempeño exitoso en esta dirección, debido a múltiples razones, entre las que señalamos como más importantes las siguientes:

- El desconocimiento de las vías y métodos para el desarrollo de la creatividad de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. La didáctica de la disciplina no ha avanzado mucho en esta dirección.
- El bajo nivel de información que tienen acerca de la creatividad, avalado por la escasa oferta de cursos en esta temática, y la escasa bibliografía que sobre la temática hay en nuestros centros de documentación e información pedagógica.
- Las creencias de nuestros educadores matemáticos sobre la naturaleza de las matemáticas; no se consideran éstas como una actividad humana, como un elemento esencial de la cultura de cualquier sociedad, con margen para el desarrollo de la creatividad de los alumnos.
- Las matemáticas que reciben los futuros educadores matemáticos durante su formación de pregrado no deja en estos la idea o la concepción de que el conocimiento matemático se puede construir o descubrir, además se ven los contenidos matemáticos alejados de la realidad. El formalismo con que se transmiten los contenidos, no les permite proyectar situaciones de aprendizaje a partir del entorno que rodea al alumno y en el cual él desarrolla su vida.

No son estas las únicas razones que avalan lo que hemos planteado más arriba, existen otras, tal vez menos importantes, y que no vale la pena comentar. Además no es nuestra intención hacer un análisis exhaustivo de ellas; más bien lo que queremos es llamar la atención sobre el particular. Está claro que si queremos

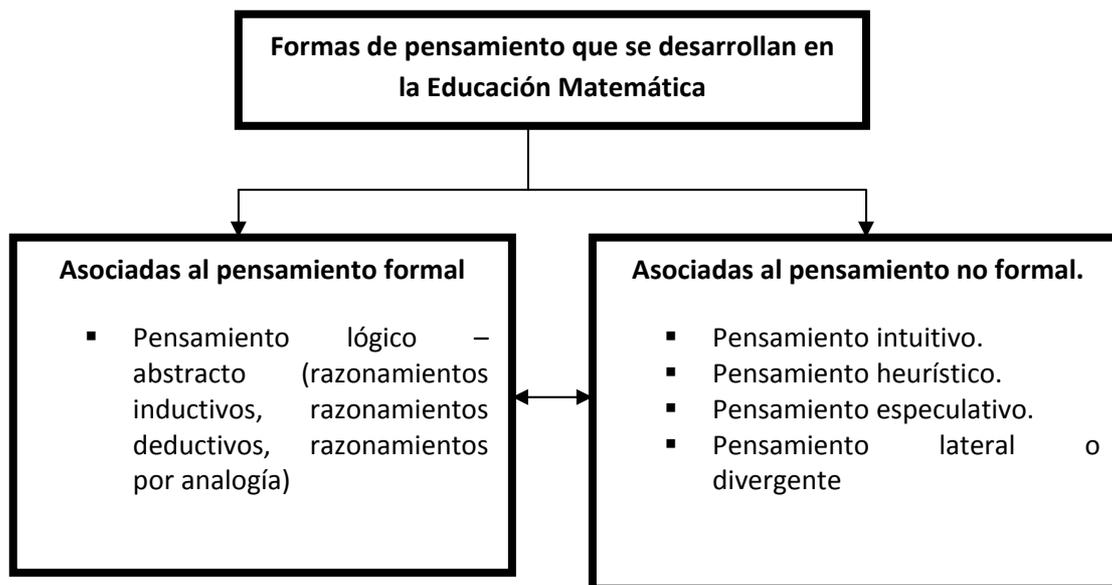
lograr un mayor desempeño del docente (educador matemático) en su labor como profesional de la educación, estas reflexiones nunca están demás, y por el contrario son muy útiles para cualquiera que desee hacer un estudio más profundo sobre el asunto.

Por otra parte nos preguntamos hasta que punto los diseños curriculares de Matemática contemplan la formación de las potencialidades creativas de los alumnos. Con relación a esto cabe señalar que los diseños curriculares, de cualquier nivel de enseñanza recogen entre sus propósitos el desarrollo, en los alumnos, de formas de razonamiento inherentes a la Ciencia Matemática, y en general al trabajo científico y práctico del hombre. Ahora bien, yo me preguntó: ¿Cuáles son esas formas de razonamiento? ¿Conocen los docentes esas formas de razonamiento? ¿Aparecen contemplados en las Orientaciones para el profesor, o en los libros de texto actividades que vayan dirigidas al logro de tales propósitos?.

En primer lugar, ningún diseño curricular de la asignatura , explicita esas formas de razonamiento, a excepción del de grado 12 que explicita algunas de esas formas de razonamiento; es evidente que lo primero que debe contemplar el diseño curricular es aquellas formas de razonamiento que deben desarrollarse en los alumnos, no basta con hablar de formas de razonamiento, pues puede suceder, como en el caso de las matemáticas que, se identifiquen esas formas de razonamiento con pensamiento lógico.

Las matemáticas escolares, a nuestro juicio, son aptas para desarrollar en los alumnos diferentes formas de pensamiento, que luego el alumno podrá emplear en su futura actividad personal o profesional para dar solución a los problemas y tareas que se le presenten. Eso es lo que en todas las esferas de actuación del sujeto le permitirá apreciar en toda su magnitud el valor de las matemáticas, que tantas horas le ocupó en su vida escolar, eso es sin contar los problemas y dificultades que les trajo a algunos.

El siguiente cuadro resume las principales formas de pensamiento que puede y deben desarrollarse en los alumnos como resultado de la educación matemática.



De hecho las formas de razonamiento matemático, que algunos las identifican con pensamiento lógico, y las reducen a él, son componentes importantes del proceso creativo; pero el pensamiento lógico por sí solo es insuficiente para encontrar ideas novedosas y originales para solucionar determinados problemas.

Si recurrimos a la historia y a la epistemología de las matemáticas podemos comprender con mayor claridad lo que acabamos de decir. El estudio de la naturaleza de las matemáticas y del proceso de obtención de verdades matemáticas, nos permite confirmar los siguientes criterios:

- La matemática no se reduce a la deducción lógica, la afirmación de Leibniz- quien pretendiera fundamentar las matemáticas reduciéndolas a la lógica- ha sido ampliamente criticada en nuestros días.
- Las matemáticas progresan gracias a una profunda y original labor intelectual creativa, lo que permite asegurar que la labor de los matemáticos desde la antigüedad hasta la fecha es una actividad creadora.
- Todo razonamiento matemático incluye grandes dosis de creatividad, sin lo cual sería imposible prácticamente el surgimiento de nuevas ideas y teorías matemáticas.
- Las matemáticas se manifiestan como un terreno abonado para fomentar la creatividad de las personas que se interesan por su estudio.
- Las ideas matemáticas se descubren en un acto de creación, en el cual participan activamente el pensamiento lateral o divergente, el pensamiento especulativo, el pensamiento heurístico y el pensamiento lógico, éste último el encargado de juzgar y elaborar las nuevas ideas.

Reflexionando un poco más en estas afirmaciones y, considerando que: el conocimiento matemático se adquiere por intuición (contemplación viva), inducción y deducción (R.Descartes) ; los juicios lógicos, por si solos, no garantizan siempre la

posibilidad de crear algo nuevo; los procesos intuitivos son, de hecho, un componente creador de la actividad de investigación (A. Einstein; 1965) ; la intuición puede descubrir, la lógica fundamentar o preparar la intuición inefable (A. Bianchi, 1990) . Entonces podemos concluir hasta aquí, diciendo que un aprendizaje verdadero y sólido en la educación matemática se logra cuando el proceso de enseñanza-aprendizaje se realice tomando en consideración las fases o etapas del proceso creativo, desarrollando al máximo en los alumnos las capacidades mentales que están comprometidas con el comportamiento creativo. Hiperbolizar el pensamiento lógico en el aprendizaje de las matemáticas, como se ha hecho hasta ahora, puede llegar a ser un obstáculo, en la formación de individuos, que necesiten innovar y crear para enfrentarse y sobrevivir a un mundo que continuamente está siendo azotado por cambios impredecibles.

Sobre los libros de texto y las guías para el profesor, es conveniente acotar que: las actividades, en su gran mayoría están concebidas para el desarrollo del pensamiento lógico, son muy pocas, casi ningunas, las que se conciben con el propósito de desarrollar otras formas de razonamiento. Esto trae como consecuencia que en los proyectos curriculares de los profesores, en lo que respecta a la planificación de unidades temáticas y clases no aparezcan actividades que propicien el desarrollo de las formas de razonamientos que se complementan con las formas de razonamiento lógico en la solución creativa de problemas.

Es característico de los diseños curriculares de la asignatura, la importancia que se le concede a la formación de los componentes intelectuales de la actividad cognoscitiva, lo que se revela ampliamente en las concepciones curriculares de los profesores; los proyectos curriculares de estos se elaboran al margen de los componentes afectivo-motivacionales de dicha actividad. Lo importante es que todos los alumnos de la clase tienen que aprender las matemáticas; al parecer las necesidades cognoscitivas del alumno, su actitud hacia las matemáticas, no cuentan. Las matemáticas no se hacen, no tiene sentido descubrir o construir lo que otros ya hicieron; el entorno que rodea a los alumnos, al parecer, no tiene ninguna vinculación con la matemática que ellos deben aprender.

Todos estos planteamientos apuntan hacia la necesidad de un currículo "creativo", basado en la resolución de problemas, donde los problemas no constituyan el fin del aprendizaje, sino el comienzo mismo del aprendizaje, el medio idóneo para adquirir y fijar el conocimiento. Está claro que un currículo que fomente y estimule el desarrollo de la creatividad de los estudiantes debe contemplar un sistema de actividades que refleje con la mayor exactitud posible el mundo (el entorno) en que este desarrolla su vida; solo así este podrá comprender el valor y la utilidad de las matemáticas para su vida, y consecuentemente podrá desarrollar una actitud de compromiso hacia el medio que lo rodea.

Obviamente nos hemos referido a algunos elementos que deben estar presentes en los diseños curriculares "creativos" de Matemática; pero, podrá ser muy creativo un diseño curricular , hasta el punto de ser considerado como el ideal, que si los proyectos curriculares de los docentes, no se conciben a partir de una concepción

diferente acerca de la naturaleza y orígenes de las matemáticas, y de su papel en el desarrollo de la sociedad actual, entonces, las buenas intenciones del diseño se malograrían sin remedio. Veamos algunas consideraciones útiles en esta dirección.

Un elemento importante de un proyecto curricular explícito es el “diseño de instrucción”, es decir, la planificación de unidades, unidades temáticas y clases. Ahora bien ¿Cómo estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de manera que estimule y propicie el desarrollo del potencial creativo de cada estudiante, dependería solo del sistema de actividades que se conciba, del conocimiento del profesor de la jerarquía motivacional de sus estudiantes, etc.?

Está claro que estos elementos son importantes; pero hay otros que tienen tanto o más valor que los que hemos mencionado y para ello debemos echar otro vistazo a la Historia y la Filosofía de las Matemáticas. Este recorrido por la historia de la ciencia, que cada profesor necesita hacer, nos permite detenernos y reflexionar en los siguientes puntos importantes:

- Las formas y vías del desarrollo de los conocimientos matemáticos en los diferentes pueblos son muy diversos. Sin embargo, a pesar de las diferentes vías de desarrollo, es común para todos los pueblos que todos los conceptos básicos de las matemáticas, surgieron de la práctica. Con ello queda refutada la afirmación de Leibniz acerca de que en las matemáticas el conocimiento es previo a la experiencia e independiente de ella (K. Ríbnikov, 1974)
- La Matemática continúa desarrollándose en un proceso ininterrumpido siempre más y más rico, e inabarcable en cualquier acción personal aislada. En tales condiciones, ha sido menester, la labor colectiva, comunicación internacional y confrontación de logros y opiniones (Celiar Siva, 1981)
- Las matemáticas expresan necesidades culturales básicas, pero que no tienen igual intensidad ni idéntico desarrollo en comunidades diferentes. Las matemáticas son uno de los elementos esenciales de la cultura de nuestra época, las matemáticas son mucho más que una disciplina formal, constituyen una de las formas básicas del conocimiento que permiten comunicar, interpretar, predecir y conjeturar (L. Rico, 1990)
- El conocimiento matemático es un conocimiento dinámico, sirve para actuar, está diseñado para la acción. La matemática es un instrumento imprescindible para conocer y transformar el mundo que nos rodea (C. Silva, 1981; A. Gallastegui, 1994)
- Las matemáticas se refieren más a un proceso constructivo que a algo existente en un mundo de ideas que tiene una arquitectura unitaria y coherente (A. Gallastegui, 1993)
- Las matemáticas son una cosa que se encuentra en todas las culturas... Toda la naturaleza está repleta de formas y figuras matemáticas... Todo el universo responde a algún conocimiento matemático... (U, D' Ambrosio, 1996).

Sobre la base de estas reflexiones, se pueden establecer importantes premisas para la planificación, dirección y realización del proceso docente- educativo en la asignatura de matemática.

PREMISAS PARA LA ESTRUCTURACION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA EN EL NIVEL MEDIO DE MANERA QUE ESTIMULE Y DESARROLLE LAS POTENCIALIDADES CREATIVAS DE LOS ALUMNOS

1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas debe concebirse, no solo sobre la base de lo que aparece en los libros de texto, sino tomando en consideración los elementos culturales propios de la sociedad (comunidad) en la que el estudiante vive y desarrolla su vida. No se puede concebir de la misma manera la enseñanza de las matemáticas en Japón y en Cuba, ni en Pinar del Río y Cienfuegos; el rendimiento académico de los alumnos es diferente de comunidad en comunidad, de país en país, a pesar de que tengan el mismo programa.
2. Considerar la matemática como una forma de pensamiento humano, con margen para la creatividad, cuya ejercitación hay que desarrollar respetando la individualidad de cada persona.
3. Estimular el trabajo cooperativo en las clases de matemática, el ejercicio de la crítica, la participación y la colaboración, la discusión, y la defensa de las propias ideas y asumir la toma conjunta de decisiones.
4. Estimular el desarrollo de la capacidad de trabajo científico y de búsqueda de los alumnos en correspondencia con sus posibilidades; permitiéndoles identificar, formular y resolver sus propios problemas.
5. Estimular la capacidad de pensamiento del alumno, dándole la oportunidad de descubrir relaciones, deducir consecuencias, definir conceptos. Nunca de a los alumnos un conocimiento ya elaborado, no lo prive de esa oportunidad valiosa para ejercitar y desarrollar su capacidad de razonamiento, invítelo a que lo construya, lo elabore.

A modo de conclusiones queremos destacar que la enseñanza de la matemática en el país reclama un cambio radical en lo que respecta a su concepción, ya es hora de abandonar definitivamente el barco de la rutina y el esquematismo, que se mueve por las aguas del tradicionalismo, apuntando hacia el formalismo en el aprendizaje de esta disciplina, y que está a punto de encallar, para abordar el cruce de la innovación, que nos llevará hacia un peldaño superior en la educación Matemática donde la calidad y la creatividad se tomen de la mano para alcanzar nuevos logros en la formación matemática de las nuevas generaciones. Busquemos en las raíces de nuestra ciencia, de nuestra pedagogía y de nuestra psicología y encontraremos nuevas formas interesantes y útiles para planificar, conducir y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas escolares desde una perspectiva más abarcadora.

BIBLIOGRAFIA

Aguiar Chía, M ; et al (1983): "Asimilación de la experiencia de la actividad creadora", en M. Aguiar y otros La asimilación de los contenidos de la enseñanza, Ed. Pueblo y Educación, La habana, pp. 12-13.

Arrieta Gallastegui, J (1993): ¿ Qué fue de la Matemática Moderna? en Revista Signos. Teoría y Práctica en Educación Matemática, No. Enero-Febrero, pp. 94-101.

_____ (1994): Las matemáticas en la Educación Secundaria , en Revista Signos. Teoría y Práctica en Educación Matemática, Nro. 13, Oct-Dic. Pp. 70-81.

_____ (1989): La resolución de problemas y la educación matemática. Hacia una mayor interrelación entre investigación y desarrollo curricular, en Revista Enseñanza de las Ciencias, Vol. 7, Nro. 1. Febrero.

Coll, C y Colomina, R (1993): "Interacción entre los alumnos y aprendizaje escolar" en C, Coll ; J, Palacios ; A, Marchesi Desarrollo Psicológico y Educación II, Alianza Editorial, Madrid.

Contreras, L. (1987): La resolución de problemas. ¿ Una panacea metodológica? , en Revista Enseñanza de las Ciencias, Vol. 5, Nro. 1, Febrero, pp. 49-52

Díaz Godino, J y otros (1991): Area del conocimiento. Didáctica de las Matemáticas, Ed. Síntesis, Madrid.

Edgardo Bianchi, A (1990): Del aprendizaje a la creatividad, Ed. Braga, Buenos Aires, p.-279.

Gnedenko, B,V (1982): "Sobre la creatividad Matemática", en B.V. Gnedenko Formación de la Concepción del mundo en los estudiantes en el proceso de enseñanza de la Matemática. Colección Biblioteca del Maestro, Moscú, pp.94-106 (en ruso).

Guzmán de M (1989): Tendencias Actuales de la Enseñanza de la Matemática. Separata de Studia Paedagogica, Revista Ciencias de la Educación, Nro. 21, Enero-diciembre, Salamanca, pp. 19-26.

Kilpatrick,J ; L. Rico; M, Sierra (1994): Educación Matemática e Investigación, Ed. Síntesis, S.A, Madrid, p.203.

Liátker, Ya. (1990): Descartes, Ed. Ciencias Sociales, La Habana, p. 223.

López López, M; C. Pérez Miranda (1977): "La actividad reproductora y la actividad creadora, en M. López López y C. Pérez Miranda La dirección de la Actividad Cognoscitiva, Ed. Pueblo y Educación, La Habana,pp. 200.

Majmutov, M.I. (1983): La enseñanza problémica, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, p. 350.

Mitjás, A y Otros(1995): Pensar y Crear. Estrategia. Métodos y Programas. Ed. Academia, la Habana.

Mitjás, A(1989): "La creatividad como proceso de la personalidad", en F.

González Rey y A. Mitjáns. La personalidad, su educación y desarrollo. Ed. Pueblo y Educación, La Habana.

NCTM (1993): Research Ideas for the Classroom. Early Childhood Mathematics, MacMillan Publishing Company, New York.

_____ (1993): Rethinking Elementary School Mathematics: Insights and Issues, Journal for Research in Mathematics Education, Monograph Nro. 6.

Petrovsky, V.A (1978): "La psicología de los tipos principales de aprendizajes y de los procesos de enseñanza, en A.V. Petrovsky Psicología Pedagógica y de las Edades, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, pp.285-330.

Pidkasisti, P.I. (1986): La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, p. 200.

Rico Romero, L (1990): "Diseño curricular en Educación Matemática: Una perspectiva cultural", en S. Llinareas Ciscar y Ma. Victoria Sánchez Teoría y Práctica en Educación Matemática, Ediciones Alfar, Sevilla, pp. 17-61.

_____ (1995): Conocimiento Numérico y Formación del Profesorado. Universidad de Granada, España, p. 51

Ríbnikov, K (1987): Historia de las Matemáticas, Ed. Mir. Moscú.

Silva Reherman, C (1985): "La matemática de hoy y siempre", en C. Silva Reherman Matemática Básica Superior, Ed. Científico-Técnica, la Habana, pp.5-8.

Soriano Ayala, E (1996): Enseñar a pensar al alumnado del primer ciclo de primaria a través de la matemática, en Revista Suma, Nro.23, Noviembre, Zaragoza, pp.7-20.

Vigostky, L.S (1987): Imaginación y creación en la edad infantil, Ed. Pueblo y Educación, La Habana.