

# LOS NUEVOS ROLES DEL PROFESOR DE MATEMATICA

## Retos de la Formación de Docentes para el Siglo XXI

Fredy E. González  
Instituto Pedagógico de Maracay

### Resumen

Esta exposición comienza con una caracterización de los cambios que se están operando en la sociedad actual y que contribuyen a construir el escenario donde le corresponderá actuar a los futuros profesores de Matemática. Particularmente, se destaca lo relativo al denominado fenómeno de la Globalización. Sobre esta base, se intenta un brevísimo ensayo de futurología señalando los rasgos que se vislumbran como caracterizadores de la sociedad del siglo XXI, resaltando aquellos que tendrían mayor incidencia sobre lo educativo en general, y sobre la actuación de los docentes en particular. Luego de lo anterior, se esboza la contribución que se aspira de la educación matemática para la formación del ciudadano requerido por la nueva sociedad y las competencias que ha de poseer el profesor de Matemática para desarrollar la cualidad de ciudadanía en cada uno de sus alumnos. A continuación se exponen los principales cuestionamientos hechos a los procesos de formación inicial de profesores y los hallazgos que han aportado las investigaciones en educación matemática orientados en esa dirección. Se concluye señalando algunos de los principales retos de la formación de los profesores de Matemática para el siglo XXI.

**Palabras Claves:** Educación Matemática, Formación de Profesores, Globalización, Alfabetización Matemática, Conocimiento Didáctico del Contenido Matemático.

### Abstract

This exposition starts by characterizing the changes which contribute to built the environment where the future mathematics teachers will act. Particularly, the concerning to the so-called globalization phenomenon is emphasized. On this basis, a brief futuristic essay is intended by showing the features which are foreseen as markers of the 21th century society, highlighting those which would have greater incidence on the educational in general, as well as on the teachers`action in particular. After this, the contribution which is expected of the mathematics education for the formation of the citizen who is required by the new society and the competences the mathematics teacher must have in order to develop the quality of citizenship in each of his/her students, is outlined. Then, the main questionable facts done to the initial formation processes of teachers and the findings which the investigations in mathematics education are elicited and which are directed in that course, are showed. It is concluded by showing some of the main challenges of the formation of matematics teachers for the 21th century.

**Key Words:** Mathematics Education, Teacher Formation, Globalization, Mathematics Literacy, Didactic Knowledge of Mathematics content.

## **Introducción**

En esta exposición comenzaré por caracterizar los cambios que se están operando en nuestra sociedad y que contribuyen a construir el escenario donde le corresponderá actuar a los futuros profesores de Matemática. Particularmente, destacaré lo relativo al denominado fenómeno de la Globalización. Sobre esta base, intentaré un brevísimo ensayo de futurología señalando los rasgos que se vislumbran como caracterizadores de la sociedad del siglo XXI, destacando aquellos que tendrían mayor incidencia sobre lo educativo en general, y sobre la actuación de los docentes en particular.

Luego de lo anterior, esbozaré la contribución que se aspira de la educación matemática para la formación del ciudadano requerido por la nueva sociedad y las competencias que ha de poseer el profesor de Matemática para desarrollar la cualidad de ciudadanía en cada uno de sus alumnos. A continuación expondré los principales cuestionamientos hechos a los procesos de formación inicial de profesores y los hallazgos que han aportado las investigaciones en educación matemática orientados en esa dirección. Concluiré señalando algunos de los principales retos de la formación de los profesores de Matemática para el siglo XXI.

## **La Globalización como Pórtico del Tercer Milenio**

Ante la inminente apertura de otro tiempo secular, los futurólogos se encuentran bien atareados diseñando escenarios probables del tiempo que vendrá. Frente al desaliento que nos produce la mirada de lo que el siglo XX nos está dejando, se apuesta por ofertas las más de las veces optimistas.

Desde el punto de vista macrosocial, el escenario geopolítico internacional está presidido por el denominado fenómeno de la Globalización, el cual ha obligado a los estados nacionales a redefinir sus papeles y roles en la conducción de sus respectivas comunidades ciudadanas. Sin entrar en consideraciones que pongan al desnudo sus debilidades, de este proceso de Globalización apreciamos como positivos y deseables los siguientes aspectos: (a) Las posibilidades de virtual anulación de las distancias geográficas que separan a nuestros países; (b) La real oportunidad de compartir saberes que tenemos los académicos de todo el mundo; (e) La instantaneidad con la que se propagan las informaciones acerca de los más disímiles sucesos, lo cual hace viable el diseño y ejecución de planes eficaces de contingencia y de solidaridad internacional. El acercamiento virtual (y real) entre los pueblos es otro de los aspectos positivos que muestra hoy nuestro planeta. Frente a todo esto no podemos menos que sentirnos regocijados puesto que ello es una demostración fehaciente del ejercicio real de toda la capacidad y potencialidad de la que es capaz el ser humano.

No obstante, una mirada desde las entrañas de nuestros pueblos, nos impide ser demasiado optimistas. En general, constituimos países atrasados en muchos aspectos, con una estructura científica y productiva limitada, con bandas de distribución del ingreso muy desiguales, y acosados por múltiples focos de violencia social de los más variados tipos. No obstante, a pesar de todo, nos resistimos a dejarnos arrebatar nuestro inalienable derecho a soñar en una sociedad más justa, constituida por un conglomerado multicultural en el que las relaciones entre sus miembros se apoyen en los principios de: (a) Respeto, defensa y protección de la casa común, concebida ésta como el Universo todo; (b) Justicia en la distribución de los bienes materiales, muy por encima de

los niveles mínimos necesarios para la subsistencia; (e) Resituación de valores espirituales y éticos compartidos, con miras a privilegiar la dignidad humana de todas las personas sin discriminación de ningún tipo; (d) Visión de la Educación como un inalienable derecho humano y entendida como medio para la potenciación de las capacidades individuales; (e) Reconocimiento del derecho a las diferencias con la consiguiente aceptación generalizada del diálogo como vía privilegiada para solventar los impases tanto en el plano interpersonal como a nivel macrosocial; (f) Apertura y conservación de múltiples y crecientes espacios de libertad personal; (g) Ampliación de la idea de Homo Sapiens concibiéndolo como mucho más que un ser racional, reconociendo la multiplicidad de su inteligencia y propiciando escenarios para que fructifiquen los variados aspectos de su potencia intelectual visionados por la Neurofilosofía.

Sin embargo, debemos señalar que las transformaciones sociales, culturales y del entorno que caracterizan a la sociedad actual, y que se observan como tendencia en el tiempo porvenir, provocadas a nivel internacional por la Globalización, se han hecho sentir en los más variados ámbitos del tejido social de la colectividad humana toda; ello ha generado reajustes políticos debido a los cuales las relaciones entre los países ya no son las mismas de antes: el mundo se ha convertido en un mercado de proporciones descomunales. Se han creado e impuesto nuevas necesidades. Han fenecido o están en franco peligro de extinción muchas especies, no sólo animales sino también sociales. Por eso, los ciudadanos se ven en la necesidad de afrontar problemas, cuantitativa y cualitativamente distintos a los que tuvieron que abordar anteriormente, todo ello como consecuencia de las nuevas condiciones morales y materiales en las que se desenvolverá la sociedad trimilenaria, las cuales se asocian con los múltiples cambios de todo orden que ya, de hecho, han ocurrido.

Entre los cambios más resaltantes por su impacto sobre lo educativo y que modifican tanto nuestro entorno interior como el ámbito sociocultural en el que nos desenvolvemos habitualmente, cabe mencionar los siguientes: (a) Reducción (o eliminación virtual) de las distancias; (b) Transitoriedad de estatus social y profesional; (c) Predominio de la imagen audiovisual por encima de otros modos de representación simbólica; (d) Incremento inusitado de lo que el hombre sabe acerca de sí mismo, de su entorno y de lo que él ha creado, con la consiguiente imposibilidad real y manifiesta de albergar en un solo individuo este caudal de información; (e) Desarrollo de la Telemática; y (f) Cambios acelerados del entorno físico, producidos por fenómenos climatológicos y ecológicos en general, o por irrespetuosas e irresponsables acciones humanas que modifican negativamente el aspecto de nuestro planeta.

Por otro lado, en el plano ideológico, la Globalización también ha traído consigo un proceso de redefinición de las funciones y de los papeles sociales de prácticamente todas las profesiones tradicionales; ello ha generado la necesidad de revisar los roles comúnmente asignados a los profesores; en consecuencia, la profesión docente está sometida a un proceso de reajuste ante la amenaza de una inminente reducción de personal en la empresa educativa.

En este contexto, se ha llegado a afirmar que la permanencia del campo de actuación del profesor requiere, entre otros compromisos, de una clarificación y redefinición de su estatuto como profesional; se plantea también la imprescindibilidad de efectuar una modificación sustancial de las competencias básicas que se le han de exigir, expresadas en términos de los conocimientos, destrezas, actitudes y valores que constituirían la especificidad de su quehacer; del mismo modo, resulta conveniente repensar los vínculos que asocian la calidad de la educación con la actuación del

profesor en su medio laboral; y, finalmente, se hace necesario atenuar los impactos social, cultural y económico provocados por el proceso de proletarización al que están sometidos muchos profesionales, en particular los profesores, lo cual afecta contundentemente su calidad de vida, generándose con ello consecuencias no deseadas que contribuyen a la desmejora cuantitativa y cualitativa de los procesos educativos.

Este escenario, constituido a partir de las novedades observadas en nuestro entorno, entre las que se destaca el desarrollo de asombrosos medios telemáticos que viabilizan el acceso a un volumen de información tan inmenso que resulta imposible tratarlo totalmente en la escuela, trae consigo el derrumbe de la visión de esta organización como fuente privilegiada de transmisión de conocimientos

Hoy, más que nunca antes, la escuela ha de ser concebida como un espacio abierto, en el cual la verticalidad piramidal que rige actualmente su funcionamiento de paso a formas novedosas de dirección que ofrezcan oportunidades reales de participación a todos los miembros de la colectividad escolar, tanto la interna (profesores, alumnos, padres y representantes, empleados administrativos y personal obrero), como la de su entorno inmediato (vecinos). Para ello, la *Rigidez Intramuros* y el *Aislamiento* predominantes hoy, deben ser cambiados por una Actitud “Porosa” y Permeable, que haga posible que la colectividad toda vea a la escuela, no como un estorbo o como una intrusa, sino como una aliada, como un recurso disponible para la satisfacción de sus necesidades; en este sentido, las escuelas deben dejar de ser Espacios Restringidos para convertirse en Ámbitos Compartidos que, fracturando el Aislamiento actual con respecto a la Comunidad, desarrollen con ésta Alianzas Estratégicas que conduzcan a beneficios mutuos. Además de lo anterior la vida en la escuela debe ser ambiente propicio para la adquisición y desarrollo de los valores asociados con un sistema de democracia plena; por ello, se debe impulsar la Descentralización y crear espacios amplios para la Tolerancia y la Toma Colectiva de Decisiones, procedimientos éstos que coadyuvarían a combatir la Excesiva Centralización y a expandir el ámbito con el que cuentan los miembros de la comunidad escolar para expresar su Autonomía Creadora (González, 1998, Junio).

Puede entonces concluirse que el escenario constituido a partir de las novedades observadas en nuestro entorno; genera la necesidad de formar al ciudadano a quien le corresponderá desenvolverse en la sociedad propia del siglo XXI, de una manera diferente a como se ha hecho con quienes han transitado hasta el tiempo actual. Así que, uno de los retos primordiales de la escuela es lograr que cada ciudadano desarrolle y fortalezca sus competencias para absorber, procesar y re-elaborar la información circulante en la multitud de canales mas mediáticos que lo afectan, de modo que pueda convertirla en saber útil tanto para si como para sus semejantes. En este contexto, cabe preguntarse ¿qué sentido tiene enseñar Matemática hoy? ¿Cuáles son las razones que se podrían esgrimir como argumentos para justificar la enseñanza de la Matemática en la escuela? Una de las vías posibles para responder estas cuestiones es la de explicitar los vínculos existentes entre el proceso de convertirse en ciudadano y el de adquisición de saberes matemáticos.

## **Matemática y Ciudadanía**

Nuevos requerimientos matemáticos para todos los ciudadanos

A la vista de todos se están operando cambios en nuestra sociedad los cuales conducen a la definición de nuevas responsabilidades y compromisos para todos los ciudadanos; esto, a su vez, conlleva el redimensionamiento de la contribución que debe hacer la educación al desarrollo de la cualidad ciudadana de cada uno de sus miembros. Hacerse ciudadano no significa ser sólo un mero habitante de una polis; la ciudadanía implica, además, actuar como un ser humano pensante, con capacidad para intervenir con opinión razonable en los procesos sociales que lo afectan; y, más aún, con competencia para tomar por sí mismo decisiones fundamentadas. ¿Cómo la escuela puede ayudar a que cada uno de sus alumnos alcance este nivel? La búsqueda de respuestas a esta interrogante nos convoca a una reconceptualización de todos los saberes escolares, en particular de la Matemática que se estudia en las escuelas. En este sentido, resulta pertinente asumir la perspectiva sociológica sugerida por García Suárez (1997), quien afirma que la Matemática debe ser vista como “una parte sustancial de la cultura y contribuye a la consecución de fines globales -no sólo instrumentales-, ayudando al ciudadano a tener sentido de la vida y del mundo y dotándolo de medios que le proporcionen una mejor comprensión de la experiencia humana” (p. 9).

Ahora bien, en el proceso de formación de los futuros ciudadanos, debe tomarse en cuenta que ellos son los niños, adolescentes y jóvenes que hoy pueblan las instituciones escolares; por ello, conviene informarse acerca de las condiciones en las que ellos se desenvuelven en la actualidad, las cuales constituyen una variable muy importante que se ha de considerar cuando se desea introducir alguna innovación educativa.

En este sentido debe admitirse que los contextos vivenciales de los niños y adolescentes de hoy son muy diferentes de los que tuvieron los integrantes de estos mismos grupos etarios en el pasado reciente. Ello les genera percepciones e intereses muy distintos de aquellos que movilizaron a la infancia y la juventud que les antecedió y de la cual formamos parte muchos de quienes nos desempeñamos actualmente como profesores de Matemática. Por tal motivo, los problemas que los niños y adolescentes actuales afrontan hoy y probablemente deberán afrontar en el futuro, son muy distintos a los que manejamos nosotros; muy diferentes también son las condiciones que contextualizan los procesos decisionales en los que deben participar.

Precisamente, para poder orientarse en las decisiones en las cuales debe tomar parte, es que todo ciudadano requiere de una *alfabetización matemática*, es decir, una formación matemática caracterizada por: (a) una comprensión mínima de las bases conceptuales de la Matemática; (b) habilidad para comunicar ideas matemáticas a otros; (c) capacidad para razonar matemáticamente, (d) y familiaridad con el uso de diversas herramientas tecnológicas para aprender y hacer matemática. Es necesario reconocer que esta alfabetización se da en el contexto de un conjunto de nuevas exigencias planteadas por el avance de la sociedad, lo cual reclama “aprendizajes significativos y destrezas intelectuales de orden más elevado que los que actualmente se están propiciando”, según dice Del Valle (1997, p. 116).

En este marco de referencia, el entendimiento de la Matemática como una realización cultural, nos permite entrar en consideraciones atinentes a otros dos procesos sociales importantes como lo son su enseñanza y aprendizaje, en la búsqueda de respuestas a interrogantes tales como las que se pueden plantear a partir de las reflexiones de Bonilla (1997): ¿cómo hacer asequibles las matemáticas a todos los ciudadanos? ¿cómo descubrir, estimular y fortalecer la vocación de aquellos especialmente talentosos para la Matemática? ¿Qué hacer con ellos? ¿Cuáles son los factores que minimizan, niegan, obstaculizan esa accesibilidad hacia la Matemática generalizadamente

pregonada como necesaria o absolutamente imprescindible?. ¿Qué sentido tiene aprender Matemática en nuestros países desigualmente ubicados en el escenario de una competitividad canibalesca provocada por la Globalización?.

Desde esta perspectiva, la Matemática en la escuela debe ser ofrecida como un saber útil, pertinente, deseable, conveniente, provechoso, importante, necesario y adecuado para dar respuestas a los problemas actuales, vitales, cercanos e interesantes que confrontan los alumnos. Debe hacerse una oferta no engañosa, que haga creíble la afirmación de que la Matemática ciertamente puede ayudar al individuo a lograr una mayor comprensión de la realidad y constituye una herramienta útil para solventar situaciones problemáticas confrontables en la vida cotidiana. Es probable que no haya quien esté en desacuerdo con esta expectativa. El asunto es cómo alcanzarla. Una opción no descartable es aquella que desarrolla los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática a partir de la identificación de problemas relevantes para los alumnos, los cuales son analizados detalladamente con el fin de explicitar los conocimientos matemáticos que se necesitan para su comprensión, interpretación y resolución, luego de lo cual son abordados asumiendo nuevas formas de hacer matemáticas, que superen los presupuestos, métodos y modelos curriculares e instruccionales basados en el paradigma tradicional.

En síntesis, de lo que se trata es de desarrollar un proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática basado en el esfuerzo por resolver problemas matemáticamente ricos y enriquecedores, identificados, planteados y construidos a partir de situaciones del contexto significativo de los alumnos y que sean propiciatorios de acercamientos globales y multidisciplinarios que atiendan a la complejidad de la situación problematizada. Una expectativa como la anteriormente esbozada le plantea retos al profesor de Matemática y éste podrá afrontarlos sólo si renueva sus ideas acerca de lo que significa aprender Matemática, desarrolla una nueva Cultura Matemática Escolar, asume ésta, no como un fin en sí mismo, sino como un medio para el desarrollo de la ciudadanía; y, además, desarrolla: (a) competencia para descubrir nexos y relaciones entre las estructuras conceptuales y procedimentales de la Matemática y las correspondientes de otras disciplinas; (b) capacidad para evidenciar la utilidad de la Matemática en el abordaje de problemas del entorno; (c) competencia para ayudar a sus alumnos a que construyan su propio conocimiento matemático; (d) cambios en su concepción acerca de la Matemática Escolar; (e) nuevos paradigmas del aprendizaje de la Matemática; y, (1) al mismo tiempo, reconoce que debe desempeñar nuevos roles profesionales.

### Los Nuevos Roles del Profesor de Matemática

Los roles que ha de desempeñar el profesor de Matemática adquieren sentido en el contexto de los cambios conceptuales que la sociedad demanda a la escuela como organización. En primer lugar, ésta debe dejar de mirarse como una **entidad reproductora** y pasar a convertirse en una **organización productiva y creadora**, para lo cual tiene que superar su aislamiento y abrir cauce para que los integrantes de la comunidad puedan compartir con la escuela toda la potencialidad de la que son capaces; esto requiere de una apertura hacia la sociedad que le permita redefinir sus relaciones con otros agentes socializadores (familia, medios de comunicación, empresas, asociaciones de vecinos, clubes deportivos y agrupaciones gremiales), y desarrollar una amplia red de conexiones que garanticen el acceso a la escuela de los diversos actores sociales que constituyen su entorno.

La posibilidad de que la escuela se convierta en organización creadora, también está asociada con una redefinición consciente de su misión: en vez de **preparar para la escuela** (es decir, capacitar a los alumnos solamente para que continúen estudios en otros niveles), debe **formar para la vida**; esto implica, entre otros retos, los siguientes: (a) desarrollar en el alumno sentimientos de autodisciplina, procurando que, en lugar de actuar por obediencia, lo haga basado en los principios de autorresponsabilidad y compromiso personal, planteándose altos niveles de exigencia y autoevaluando su propio desempeño; (b) habilitar al alumno para el trabajo en equipo, planteando tareas intelectualmente exigentes, como las denomina González (1998, Julio) que exijan acciones de cooperación, colaboración mutua, interacción múltiple, desempeño de roles, fijación de metas colectivas, comunicación multidireccional, expresión de ideas, organización de información, etc.; (c) preparar al alumno para el uso efectivo, consciente y crítico de las nuevas tecnologías, brindando oportunidades que le permitan utilizar las herramientas, equipos y demás dispositivos que faciliten el acceso a la información y al conocimiento.

Finalmente, los cambios conceptuales requeridos por la escuela, exigen la redefinición de los roles que protagonicen los actores que participan en ella; todos deben disminuir los niveles de **esperanza** pasiva (Romero García y Salom de Bustamante, 1992: 33-34) y, al mismo tiempo, incrementar las dosis de actuación creativa; para ello, resulta necesario reconceptualizar el papel del docente y caracterizar las habilidades que él debe poseer. En este sentido se considera imprescindible su formación como investigador capaz de diseñar, desarrollar y evaluar estrategias que le permitan resolver los problemas que la realidad le presenta. Además, el alumno debe tomar conciencia del compromiso que él tiene consigo mismo en el proceso de aprendizaje, debe estimular en él el deseo de ‘aprender para la vida, en su ambiente físico, social, cultural, e histórico propio’ (Canga García, 1998, p. 12).

Finalmente, resulta impostergable que la escuela recupere “su condición de ámbito social autónomo, habitado por seres que interactúan juntos en diferentes escenarios culturales, en los cuales se manifiesta una amplia variedad de saberes culturalmente construidos por los hombres durante milenios” (Canga García, 1998, p. 12). Por lo anteriormente expuesto, el Profesor de Matemática no puede seguir siendo visto sólo como un transmisor de información, sino como un forjador de ciudadanos, para lo cual se vale del conocimiento que él tiene de los contenidos conceptuales y procedimentales de la Matemática, especialmente de éstos últimos pues su adquisición ayuda al individuo tanto en su integración a la sociedad como en la resolución de problemas.

Entre los trabajos que podrían usarse para caracterizar los nuevos roles del profesor de Matemática para el próximo milenio se encuentra el de Litzel (1991) quien actuó como editor de las Recomendaciones para la Preparación Matemática de los Profesores de Matemática (elaboradas por el Comité para la Educación Matemática de los Profesores, organismo perteneciente a la NCTM, la mayor asociación profesional de los profesores a nivel de college en USA). A partir de lo expuesto por este autor, se puede señalar que, entre los principales roles que debe desempeñar un profesor de Matemática se deben incluir: (a) propiciar situaciones para que sus alumnos tengan la oportunidad de comunicar ideas matemáticas; (b) generar actividades que inciten a los estudiantes a recopilar, organizar y analizar información, resolver problemas y construir argumentaciones lógicas; (c) estimular a sus alumnos para que procuren alcanzar un conocimiento y una comprensión de la Matemática que sea considerablemente superior a los niveles mínimos de alfabetización numérica; (d) vincular la Matemática con otras áreas de la creación humana, especialmente las artísticas, de

modo que en sus alumnos se desarrolle una sensibilidad tal que permita apreciar y disfrutar del poder y la belleza de la Matemática; (e) relacionar la Matemática con el entorno a fin de ayudar a sus alumnos en la tarea de comprender como las matemáticas permean nuestra vida y como las diferentes ramas de la Matemática estar interconectadas; (f) estimular en sus alumnos el uso, natural y rutinario, de la tecnología en los procesos de enseñar, aprender y hacer matemática. La habilitación de los profesores para el desempeño adecuado de estos roles requiere de cambios sustanciales en los programas diseñados para su formación inicial y continuada; definir la cualidad de tales cambios constituye parte de los retos que han de afrontar quienes se dedican profesionalmente a la formación de los profesores.

### **Retos de la Formación de Docentes para El Siglo XXI**

Uno de los rasgos dignos de considerar en los cambios que se están operando en la sociedad es su vertiginosidad; ello hace presumir que los docentes del futuro participarán en procesos de enseñanza y aprendizaje cualitativamente muy distintos de aquellos en los que ellos participaron como estudiantes durante el período de su formación inicial; de aquí la necesidad que ellos tendrán de desprenderse del “legado histórico” es decir del conjunto de estrategias de enseñanza que supuestamente les resultaron efectivas y eficaces durante su formación.

### **Modelos Tradicionales de Formación de Profesores de Matemática. Insuficiencias y Limitaciones**

Resultados de investigaciones relacionadas con los procesos de formación inicial de profesores de matemática (Azcárate, 1998), han puesto de manifiesto que los actuales programas dirigidos a la preparación de los profesores de resultan inadecuados. Algunas de las características de dichos programas que obligan a pensar en su sustitución son las siguientes: (a) plantean una transformación lineal del contenido disciplinar en contenido curricular, con una visión del contenido matemático como “verdad única y absoluta”; (b) ofrecen una visión de la Matemática como una disciplina neutral, objetiva, abstracta e independiente del entorno cultural y que debe ser transmitida tal cual; (c) consideran al profesor como un transmisor oral, claro y ordenado de los contenidos matemáticos presentes en los libros de texto u otras fuentes de información; (d) conciben al aprendizaje como un proceso de atención, retención y fijación de contenidos en la memoria, es decir, enfatizan el aprendizaje memorístico por recepción (e) consideran al alumno como un agente pasivo e individual en el proceso de aprendizaje, el cual es concebido como un proceso acumulativo de apropiación de informaciones previamente seleccionadas, jerarquizadas, ordenadas y presentadas por el profesor; (f) sostienen que las ideas previas de los alumnos constituyen errores que deben ser eliminadas mediante la instrucción; (g) afirman que la enseñanza de la Matemáticas consiste en la transmisión al alumno de una verdad sustentada en las propias leyes internas de la Matemática, válida por sí misma, y cuyo significado es intrínseco independiente del entorno y, por tanto, no negociable con el alumno a partir de las ideas de éste; (h) adoptan una concepción mecanicista de la evaluación que se sustenta sobre la creencia de que existe correspondencia entre lo que el alumno consigna en los exámenes y el conocimiento matemático que posee; (i) presentan una organización curricular aditiva donde los objetivos, metodología didáctica, actividades y evaluación son vistos como compartimentos disjuntos; (j) enfatizan, en la enseñanza de la Matemática, los aspectos instrumentales de ésta, procurando que los alumnos se hagan diestros en el manejo mecánico de



algoritmos; (k) utilizan no los problemas sino meros ejercicios para cuya realización se cuenta con un repertorio de réplicas memorizadas que se actualizan (recuperan de la memoria) cuando es necesario y dotan de un procedimiento aplicable al ejercicio en particular del que se trate (Azcárate, 1998).

Lo anterior nos coloca ante la necesidad de diseñar un nuevo modelo educativo para la formación del profesor de Matemática, cónsono con las exigencias que este profesional deberá superar como consecuencia de los cambios que se están produciendo en la escuela, debidos a las nuevas demandas que la sociedad le plantea a esta organización. En tal sentido, las instituciones formadoras de docentes deben desarrollar programas que conduzcan a la formación de un profesor concebido como un “profesional capaz de dar respuestas adecuadas a los problemas con los que habrá de enfrentarse durante su desempeño en el contexto escolar” (Azcárate, 1998); tales programas han de tomar en cuenta los hallazgos obtenidos por la investigación en formación inicial de profesores.

### **Investigación en Formación Inicial de Profesores de Matemática**

La investigación en la formación inicial de profesores de Matemática es un campo de indagación que ha exhibido un inusitado crecimiento y convocado la atención de numerosos colectivos de investigadores en Educación Matemática, y cuyos hallazgos están a la espera de su debida Transposición Didáctica por parte de los formadores de formadores.

A continuación se señalarán algunos de los resultados más resaltantes que se han logrado hasta ahora mediante el estudio de los asuntos implicados por el proceso de formación inicial de profesores.

#### **1. Conceptualización del proceso de formación inicial.**

La Formación Inicial de Profesores de Matemática (FIPM) es concebida como un proceso de cambio conceptual y contextual, es decir, de disolución de las concepciones y creencias, propias de una vieja cultura matemática escolar, que han derivado a partir de su experiencia previa como alumnos a lo largo de las diferentes etapas de su tránsito por la escuela; y, además, experienciación de situaciones de enseñanza y aprendizaje en entornos/ contextos/ ambientes cónsonos con los criterios de gestión de aula derivables a partir de los rasgos esenciales que caracterizan la nueva cultura matemática escolar que subyace en las innovaciones educativas que se proponen. El asunto es que quienes participen como alumnos en los programas de FIPM, es decir los Estudiantes para Profesor (EPP) vivencien por sí mismos nuevas formas de aprender Matemática y se involucren personalmente en situaciones de aprendizaje y enseñanza como las que se espera que ellos sean capaces de diseñar y gestionar durante el ejercicio profesional de su rol como Profesor de Matemática.

#### **2. La experiencia escolar previa como obstáculo epistemológico.**

Es necesario reconocer que los EPP han pasado por un largo período de aprendizaje escolar durante el cual han construido para si mismos imágenes de los conceptos matemáticos a los que fueron expuestos y, del mismo modo que otras imágenes conceptuales internalizadas, éstas no son desestabilizadas, modificadas, cambiadas simplemente a través de definiciones técnicamente correctas y demostraciones lógicamente perfectas. La investigación ha reportado que, aún siendo capaz de repetir correctamente una definición, el EPP generalmente apela a su propia imagen conceptual en lugar de verificar técnicamente las condiciones exigidas por la definición (Soares, Ferreria y Moreira, 1997).

Se sabe entonces que, cuando los EPP ingresan a los institutos de formación docente, su estructura cognitiva viene equipada con un conjunto de conocimientos, actitudes y creencias acerca de la Matemática, de su enseñanza y de su aprendizaje que son producto de la experiencia que han acumulado como alumnos de muchos profesores de Matemática a lo largo de sus años de escolarización en los niveles educativos previos.

Por tanto, los programas de formación inicial de docentes de Matemática deben tomar en cuenta estas condiciones iniciales, reconociendo que las mismas operan como obstáculos epistemológicos, generalmente son implícitas y funcionan como un mecanismo triple de resistencia que se opone a la aceptación de la cultura matemática implícita en las nuevas proposiciones curriculares: (a) filtro y bloqueo de contenido didáctico, (b) criterio para interpretar su proceso de formación inicial como profesor; y, (c) guías de su propia práctica novel. Así que la experiencia previa opera como un mecanismo que dificulta la transferencia de lo aprendido y durante las prácticas profesionales se recupera y actualiza.

Esto último significa que las ideas previas sobre enseñanza y aprendizaje que tienen los EPP son estables, sufren pocos cambios durante el período de formación inicial y son reforzadas por la manera como actúan quienes están encargados de formarlos a ellos, es decir, la forma como se desempeñen los docentes de Matemática en las instituciones formadoras de docentes refuerza las creencias del EPP acerca de los roles del profesor de Matemática.

### **3. El papel de las prácticas de enseñanza**

Las prácticas de enseñanza por si solas no asegura cambio conceptual significativo alguno; para hacerlo más probable es necesario estimular un proceso de “reflexión en o sobre la acción”. Deben ser concebidas como “oportunidades para que el EPP se inicie en la profesión, reflexione sobre la enseñanza, el aprendizaje y la propia profesión docente, y para que desarrolle el conocimiento didáctico del contenido de las diferentes asignaturas” (Blanco, 1998, p. 13)

### **4. Caracterización de las tareas que ha de proponerse a los EPP**

Las tareas que se propongan a los EPP durante su período de formación inicial deben ser tales que propicien en ellos la generación y adquisición de una nueva cultura matemática escolar, diferente de aquella de la cual proceden como aprendices; para ello es necesario construir Tareas Intelectualmente Exigentes (González, 1998), que les permitan explorar ideas matemáticas, en

ambientes/entornos/contextos de enseñanza y aprendizaje edumatemáticamente ricos y enriquecedores.

### **5. Los EPP deben ser enseñados de forma parecida a como se espera que ellos los hagan después.**

Es necesario superar el paradigma que actualmente preside los programas de FIPM, centrándose en lo que es la práctica del matemático profesional mas no en lo que ha de ser la práctica del profesor en el contexto laboral donde se habrá de desempeñar luego de haberse graduado; por ello, durante su período de formación inicial, los EPP deben vivenciar por si mismos nuevas formas de aprender Matemática e involucrarse personalmente en situaciones de aprendizaje y enseñanza como las que se espera que ellos sean capaces de diseñar y gestionar durante el ejercicio profesional de su rol como profesores, en las que sus alumnos aprendan Matemática explorando y evaluando ideas, elaborando conjeturas, comunicándose, razonando; analizando y pensando sobre su propio proceso de aprendizaje.

Para lograr lo anterior, es necesario que los programas de FIPM: (a) se apoyen en concepciones actuales acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática; (b) modelen en la práctica la visión del profesor como un profesional reflexivo; (c) propicien contextos que simulen o modelen situaciones análogas a las que deberán afrontar los futuros profesores en las aulas; y, (d) brinden oportunidades para la realización de la Transposición Didáctica.

### **6. La componente principal de los saberes de un profesor de Matemática es su Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)**

Shulman (citado por Brown y Borke, 1992) señala que el conocimiento que un profesor de Matemática ha de tener acerca de la disciplina abarca dos grandes categorías íntimamente vinculadas: (a) el conocimiento de la disciplina en sí el cual, a su vez, abarca tanto el *conocimiento sustantivo* como el *conocimiento sintáctico*; y (b) el conocimiento didáctico asociado con el conocimiento de la disciplina en sí.

El conocimiento de la disciplina en sí constituye una categoría que incluye el dominio que el docente ha de tener de los elementos fundamentales de la asignatura propia de su campo de especialización. Tales elementos se agrupan en dos áreas específicas: la sustantiva y la sintáctica; de este modo se generan el conocimiento sustantivo, es decir, el conocimiento de hechos, conceptos y principios claves y de los marcos de referencia explicativos de la disciplina; y el conocimiento sintáctico, esto es, las reglas de demostración y de prueba admitidas dentro de la disciplina.

En el caso específico de Matemática, el conocimiento sustantivo está representado por los hechos y conceptos matemáticos y los algoritmos de cálculo; el conocimiento matemático sustantivo de Shulman (en Brown y Borke, 1992) coincide con lo que Bell (1978) denomina “objetivos directos del aprendizaje de la Matemática” los cuales incluyen hechos, destrezas, conceptos y principios. Por otra parte, el conocimiento sintáctico incluye una comprensión de los métodos de prueba y de otras formas de argumentación usados por los matemáticos; en términos de Bell (1978),

éstos serían los “objetivos indirectos del aprendizaje de la Matemática” y abarcarían la demostración de teoremas, la resolución de problemas, la transferencia de lo aprendido a otros contextos y el desarrollo intelectual logrado como consecuencia del trabajo matemático.

La otra categoría que compone la Dimensión Cognitiva es el conocimiento pedagógico asociado con la disciplina en sí. Este *conocimiento didáctico del contenido* tiene que ver con el dominio de la asignatura, pero desde el punto de vista pedagógico. Los alumnos tienen una particular perspicacia para detectar la medida en la que el docente posee este tipo de conocimiento. En efecto, es frecuente la crítica que los alumnos le hacen a ciertos docentes por cuanto que “saben mucha Matemática” pero “no saben enseñarla”. Quienes así se expresan lo que está diciendo es que el docente tiene conocimiento de la disciplina pero carece del conocimiento de contenido pedagógico; éste se refiere a la información que el docente ha de poseer acerca de los modos de representación de los temas y aspectos específicos de la asignatura que son apropiados y adaptables a la diversidad de intereses y habilidades de los aprendices.

En otras palabras, el *conocimiento didáctico del contenido* se refiere al grado de experticia que el docente tiene en el manejo de las diferentes maneras de representar la asignatura a fin de hacerla comprensible a otros; esto implica poseer una buena cantidad de analogías, ilustraciones, ejemplos y contraejemplos, explicaciones, demostraciones y formas de representación de las ideas claves pertenecientes a los diferentes temas a ser enseñados y, además, el conocimiento de los obstáculos que le dificultan al aprendiz la apropiación de tales temas.

El conocimiento didáctico del contenido es lo que delimita al ejercicio de la docencia como un campo profesional autónomo; a este respecto Brown y Borko (1992) señalan que tal conocimiento “es un dominio de conocimiento exclusivo de los enseñantes profesionales y lo que distingue a los profesores de otros especialistas en contenido, tales como los matemáticos puros (p. 212).

Otro esquema conceptual útil para comprender el alcance en el dominio de la disciplina que debe lograr el profesor de Matemática lo propone Ball (citado por Brown y Borko, 1992). Esta autora señala que el dominio de la Matemática con miras a prepararse para su enseñanza exige tanto conocimiento *de* Matemática como conocimiento *acerca* de Matemática. El primero de estos tipos de conocimiento es análogo a lo que Shulman denomina Conocimiento Sustantivo, y se manifiesta en una explícita comprensión conceptual de los principios y significados que subyacen en los procedimientos matemáticos y de las interconexiones existentes entre los temas, reglas y principios matemáticos.

Por su parte, el conocimiento acerca de Matemática se asocia con el conocimiento sintáctico de Shulman y abarca una comprensión acerca de la naturaleza del conocimiento en la disciplina: de dónde viene, cómo cambia, cómo es establecida la verdad, qué significa conocer y hacer Matemática (véase Gil y Pessoa, 1992, pp. 9-12).

En síntesis, el CDC incluye, entre otros elementos: (a) conocimiento acerca del surgimiento y evolución histórica de las nociones, conceptos y procedimientos matemáticos; información acerca de los obstáculos que impiden a los estudiantes la adquisición de los saberes matemáticos; y (o) formas de ayudar a los estudiantes para que ellos comprendan, asimilen, construyan por si mismos los conocimientos propios de la matemática escolar.

### Hacia un Nuevo Perfil del Profesor de Matemática

Si tomamos en cuenta el nuevo papel que se le asigna a la escuela y el rol que desempeña la Matemática en la formación de los ciudadanos, es razonable presumir que el dedicarse profesionalmente a la tarea de ayudar a otros a apropiarse de saberes y conocimientos matemáticos, será un quehacer vigente durante mucho tiempo más, sobre todo si nos atenemos a lo que plantea Sáenz Castro (1997; p.5) en cuanto a la utilidad de la Matemática como: (a) recurso que ayuda en el proceso de desarrollo del pensamiento; (b) fuente de técnicas y modelos para otras disciplinas; (c) medio para la realización de variadas tareas cotidianas; y, (d) objeto de disfrute y placer.

La delineación del Perfil del Profesor de Matemática es un asunto que compromete a filósofos, sociólogos, pedagogos, científicos y políticos. Dada su complejidad, esta es una tarea que genera múltiples interrogantes: ¿Cuánta y cuál Matemática debe adquirir un futuro docente de Matemática? ¿Cuáles son los saberes matemáticos y los haceres didácticos para los cuales debe recibir habilitación (es decir, poder, en el sentido de capacidad, habilidad, competencia para poder hacer) el docente de Matemática? ¿Cómo deben aprender Matemática quienes en el futuro se dedicarán profesionalmente a enseñarla? ¿Cómo lograr que los futuros docentes se hagan competentes en el proceso de convertir en Matemática Escolar sus propios saberes matemáticos? ¿Cómo provocar, desarrollar y sostener un proceso de reconversión epistemológica que permita que los futuros docentes se deslastren de comportamientos, actitudes y creencias que han contribuido a estigmatizar a la Matemática? ¿Cuál ha de ser el perfil de quienes formarán a los formadores, es decir, los profesores universitarios que se desempeñan en los departamentos de Matemática de las facultades o departamentos de educación de las universidades?. ¿Cómo proyectar la imagen del profesor de Matemática como un profesional, que supere la concepción apostólica de este quehacer? ¿Qué define a un profesor de Matemática como profesional? ¿Cuál es el conocimiento profesional que debe tener un profesor? Construir respuestas para éstas y muchas otras interrogantes forma parte de los retos que, con miras al tercer milenio, deben afrontar los encargados de diseñar programas para la formación inicial y continuada de docentes de Matemática, más aún cuando debe tomarse en cuenta que el proceso de convertirse en profesor de Matemática es un proceso constructivo, socioculturalmente contextualizado, de reflexión continuada, cuyos pormenores muestran una alta complejidad.

Oliveras (1997), reflexionando acerca de las características que ha de mostrar el profesor de Matemática del Tercer Milenio nos indica que ha de ser un profesional cuya presencia en el aula será discreta pero con una gran competencia para formular interrogantes que estimulen la reflexión de sus alumnos; poseedor de un “Ojo Ilustrado” (Eisner, 1998) y, por ello, capaz de apreciar la originalidad y la diversidad en la elaboración de planteamientos y proposiciones de solución a los problemas. Además, deberá ser hábil en la generación de entornos de aprendizaje matemáticamente ricos y enriquecedores y en la creación de Tareas Intelectualmente Exigentes (González, 1998), cuyo abordaje requiera de la activación de todo el cerebro. También tendrá que poseer una amplia capacidad para dar respuesta a lo imprevisto y diseñar modelos que se adapten a las inciertas y cambiantes condiciones de aprendizaje que se dan en el aula de Matemática.

Todo lo que se ha dicho hasta aquí pone de manifiesto la necesidad de repensar la profesión del profesor, debido, principalmente a los avances de las diferentes áreas del conocimiento, lo cual exige nuevas formas de construcción del saber. En esta perspectiva, la formación del educador no puede tener como meta principal la acumulación de información. Es imprescindible que él mismo

pase a ser un constructor de su propio conocimiento, en una perspectiva crítica, analítica y reflexiva, lo cual constituye una condición indispensable para la profesionalización del profesor. Para ello es necesario el desarrollo de estrategias que permitan: (a) el intercambio de saberes profesionales mediante la implementación de vías que posibiliten la comunicación entre colegas; (b) creación de instancias (reuniones de coordinación, formación de equipos de investigación, círculos de estudio, Círculos de Acción Docente) que permitan la interacción, cara a cara, con otros profesores; (o) evaluación y reajuste de las formas de ver y de proceder a partir de procesos de autocritica, reflexión y metacognición de los procesos desarrollados durante el ejercicio de la acción docente.

Por otro lado, en función de las necesidades de formación matemática que se prescriben para toda la ciudadanía (alfabetización matemática) y sobre la base de la responsabilidad que se le atribuye al profesor de Matemática en esa formación, se plantea un programa de formación inicial de profesores que: (a) contemple una visión histórico social de la Matemática en una perspectiva constructivista que privilegie los procesos y no los contenidos matemáticos; (b) asuma una concepción epistemo-genética y sociohistóricamente contextualizada del proceso de producción de saberes que conduzca a una proposición meto-didáctica que adopte las perspectivas del cambio conceptual y del cambio contextual como opción para diluir los obstáculos epistemológicos constituidos por las concepciones (conocimientos, actitudes y creencias) previas de los estudiantes; y, (c) modele situaciones análogas a las que han de gestionar los profesores en el futuro. Este último aspecto se considera crucial.

En efecto, “es necesario enseñar a los futuros docentes como nosotros deseamos que ellos enseñen en el futuro” (Steen, 1988). Por ello, los cursos de Matemática que deban ser realizados por los Estudiantes para Profesor (EPP) o por los docentes en servicio, han de constituir experiencias que les permitan a ellos participar en contextos de enseñanza aprendizaje de la Matemática similares a los que ellos mismos, posteriormente, deberán organizar para sus respectivos estudiantes. En este mismo sentido, se sugiere que los cursos sean llevados a cabo de tal manera que los EPP o los profesores que en ellos participen: (a) puedan explorar, conjeturar, experimentar y comprobar sus habilidades de modo tal que lleguen a estar realmente involucrados en un proceso de hacer matemáticas; (b) capten las relaciones que tienen entre sí las diferentes ramas de la Matemática y las de ésta con otras disciplinas; (o) construyan modelos matemáticos para representar los problemas y sus soluciones; (d) para la representación de las nociones matemáticas utilicen los modos simbólico, gráfico, numérico.

En síntesis, se puede señalar que los principios básicos subyacentes en un currículum para la formación inicial de profesores con miras a garantizar la alfabetización matemática de todos los ciudadanos, debe: (a) Concebir a la Matemática como una ciencia por hacer; (b) Provocar en los futuros docentes tanto cambios conceptuales como cambios contextuales en relación con las matemáticas que ellos han aprendido en el pasado a lo largo de su escolaridad y a como se ha producido este aprendizaje; (o) Enfatizar, no tanto los temas (contenido) a ser cubiertos sino la forma como dichos temas (contenido) son enseñados; (d) Reconocer el carácter de obstáculo epistemológico (Bachelard) que poseen las concepciones previas de los estudiantes para profesor, arraigadas en ellos como producto de su experiencia previa como estudiantes de matemática en los niveles educativos anteriores; (e) Enseñar a los futuros profesores como se desea que ellos enseñen en el futuro: preparar hoy para los que han de hacer mañana; (f) Proporcionar a los EPP oportunidades para experimentar vivencialmente procesos de autoconstrucción de la comprensión matemática, enfatizando más los procesos propios del quehacer matemático que sus productos.

## **Recomendaciones para un Nuevo Curriculum de Formación Profesional de Profesores de Matemática**

A nivel internacional, las sociedades de matemáticas profesionales y algunos organismos interesados en el mejoramiento de la calidad de la educación matemática de los ciudadanos han generado un conjunto de recomendaciones en torno a la formación inicial y permanente de los profesores de Matemática entre los documentos que mayor impacto han tenido, se pueden mencionar los que se muestran en el Cuadro 1.

### **Cuadro 1.**

#### **Principales Documentos Internacionales sobre Cambios Necesarios en la Formación Inicial y Permanente de Profesores de Matemática.**

---

The Carnegie Forum of Education and the Economy: (1986). *A Nation Prepared: Teachers for the 21st Century*. New York: The Carnegie Forum on Education and Economy.

The Holmes Group (1986). *Tomorrow's Teachers: A Report of the Holmes Group*. East Lansing, MI: Author.

---

#### Cuadro 1 (Cont.)

---

Leitzel, J. R. (Ed). (1991). *A Call for Change: Recommendations for the Mathematical Preparation of Teachers of Mathematics*. Washington. D.C.: The Mathematica Association for America.

National Association of State Directors of Teacher Education and Certification. (1989) *Standards for State Approval of Teacher Education*. Salt Lake Cit. UT: Utah State Office of Education.

National Board for Professional Teaching Standards. (1990). *Towards high and Rigorous Standards for the Teaching Profession*. Detroit, MI: Author.

National Commission of Excellence in Education. (1983). *A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform*. Washington, DC: National Institute of Education.

National Council for Accreditation of Teacher Education. (1992). *Standards, procedures, and Policies for the Accreditation of Professional Education Units*. Washington, DC: Author.

National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston. VA: NCTM

National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston. VA: NCTM

National Research Council. (1989) *Everybody Counts: A Report to time Nation on the Future of*

---

---

*Mathematics Education*. Washington, DC: National Academic Press.

National Research Council. (1991) *Reshaping, School Mathematics: A Philosophy and Framework for Curriculum*. Washington, DC: National Academic Press.

Steen. L. A. (1988) ¿ "New Agenda" for Mathematics Education: *Education Week*, May 11: 21.

---

*Nota:* Thomas y Erickson (1994).

Sin embargo, sigue vigente el gran reto de elaborar un programa para la formación inicial y continuada de los profesores de Matemática que se requieren para atender satisfactoriamente las demandas de la sociedad que se vislumbra para el siglo XXI: “romper con la inercia construida durante años y modificar las concepciones del profesor, lo cual implica conocer y vivir una forma diferente de saber matemática, de hacer Matemática, de aprender Matemática y de enseñar Matemática más acordes con los planteamientos curriculares actuales” (Azcárate, 1998)

Para intentar superar el reto antes planteado, a continuación se presentan algunas sugerencias, el programa de formación de profesores debe:

1. Ofrecer poderosas razones para estudiar Matemática (necesidad de una alfabetización matemática de todos los ciudadanos, la Matemática concebida como un medio para facilitar su integración a la sociedad y como saber útil en la resolución de problemas cotidianos)
2. Reconocer las variaciones epistemológicas en relación con la concepción de la Matemática misma como disciplina.
3. Argumentar a favor de la Matemática, no sólo con base en aspectos intrínsecos de ellas, sino en función de su relacionabilidad, utilidad, pertinencia y aplicabilidad en la solución de problemas vinculados con aspectos de interés para todos los ciudadanos, como por ejemplo, situación de deterioro del ambiente, necesidad de manipular grandes volúmenes de información, manejo de la incertidumbre, necesidad de conservar la salud; en consecuencia, resulta imprescindible señalar explícitamente “la aportación del conocimiento matemático para el abordaje de éstas y otras muchas temáticas” (Azcárate, 1998)
4. Admitir que los avances en materia de diseño curricular sirven de base para establecer una nueva lógica en la selección y organización del contenido matemático a incluir en los cursos de Matemática propios de los programas de formación docente que es diferente de aquella que rige a la propia disciplina.
5. Propiciar el desarrollo de nuevas formas de actuación en el aula, surgidas como resultado de: la presencia de nuevos medios de información y comunicación y de dispositivos telemáticos que modifican las condiciones en las que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática; la emergencia de nuevos paradigmas de aprendizaje; los avances en la epistemología del conocimiento matemático escolar, con el consiguiente reconocimiento de la especificidad de ese saber y sus distinciones con respecto al saber matemático propiamente tal (Azcárate, 1998)



6. Asimilar los cambios en los valores, expectativas, intereses y contextos en los que se desarrollan los alumnos; los de ahora y mucho más probablemente los de mañana, se mueven con base en valores, intereses y expectativas muy distintas a las de los alumnos de antes; por esto, como afirma Azcárate (1998), “los profesores deben desarrollar nuevas formas de interactuar con ellos”, porque a los alumnos de hoy no les interesan las cosas que a nosotros nos interesaron antes cuando tuvimos la edad que ellos tienen ahora.
7. Sustituir el perfil tradicional del profesor de Matemática, quien era visto como una persona que “sabe mucha” Matemática.
8. Reconocer los aspectos axiológicos, ideológicos, políticos y culturales presentes en la actuación del profesor de Matemática en el aula. Esto significa aceptar que la actuación del docente no es neutra, sino que él toma decisiones acerca de qué, cómo, por qué y para qué enseñar con base en valores construidos a partir de su propia experiencia acumulada como participante de procesos de enseñanza y aprendizaje previas, y también como ejecutor de prácticas de aula; todo ello lo conduce a consolidar modos de actuación que se manifiestan en su quehacer de aula y cuyo análisis podría permitir averiguar cuáles son sus teorías educativas implícitas que explican sus comportamiento como profesional.

### Referencias

- Azcárate, P. (1998, Octubre). *La Formación del Docente de Matemática ante los nuevos retos*. Conferencia de inauguración del Tercer Encuentro de Educación matemática de la Región Zuliana. ASOVEMAT-Universidad del Zulia (Facultad de Humanidades y Educación), Maracaibo, 16 y 17 de Octubre de 1998. Mimeo.
- Bachelard, G. (1997). *La Formación del Espíritu Científico: contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. México: Siglo XXI Editores (primera edición en español: 1948)
- Bell, F. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary Schools)*. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Company
- Blanco, L. J. (1998). *Nuevos retos en la formación de los profesores de Matemática*. Ponencia presentada en la RELME 12. Santafé de Bogotá (Colombia): Julio, 6 al 10.
- Bonilla, M. (1997). El Perfil del Profesor de Matemática en Latinoamérica para el Próximo Siglo: Algunas ideas para la organización del currículo. En: Olfos, R. y González, H. (Eds.) (1997). *Alternativas para la Formación de Profesores de Matemática*. Seminario Internacional sobre Formación de Profesores de Matemática. La Serena (Chile): Edición conjunta de la Sociedad Chilena de Educación Matemática y el Departamento de Matemática de la Universidad de la Serena, pp. 36-48.
- Brown, C. y Borko, H. (1992). Becoming a Mathematics Teacher. En D. C. Grouws. *Handbook of Research of Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing Company, Capítulo II, 209-239.

- Canga García, L. (1998, Mayo 31). Capacitar al docente del tercer milenio: Un reto para el país (1). *Suplemento Cultural de Ultimas Noticias* Nro. 1.567, p. 12.
- Del Valle, Ma. (1997). Requerimientos de Cambios en la Formación de Profesores de Matemática en Chile. Olfos, R. y González, H. (Eds.) (1997). *Alternativas para la Formación de Profesores de Matemática*. Seminario Internacional sobre Formación de Profesores de Matemática. La Serena (Chile): Edición conjunta de la Sociedad Chilena de Educación Matemática y el Departamento de Matemática de la Universidad de la Serena. pp 116-126.
- Eisner, E. (1998). *El Ojo Ilustrado: indagación cualitativa y mejoramiento de la práctica educativa*. Barcelona (España): Paidós Educador.
- García Suárez, X. (1997). La confrontación ciencias-letras: la matemática como un saber reintegrador. *Tarbiya 15* (enero-abril), 9-20.
- Gil, D. y Pessoa, A. (1992, Marzo). *Tendencias y Experiencias Innovadoras en la Formación del Profesorado de Ciencias*. Ponencia presentada en el I Taller Subregional sobre Formación y Capacitación Docente en Matemáticas organizado en Caracas por la Organización de Estados Iberoamericanos en el marco del Proyecto IBERCIMA.
- González, F. (1998, Julio). *Metacognición y Tareas Intelectualmente Exigentes: el caso de la resolución de problemas matemáticos*. Ponencia presentada en el III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (III CIBEM). Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- González, F. (1998, Junio). *La Escuela como Comunidad Productora de Saberes en el Contexto de los Nuevos Roles del Estado*. Ponencia presentada en la Jornada Municipal sobre Escuela, Comunidad y Estado, Concejo Municipal del Municipio Girardot, Maracay, Estado Aragua, Venezuela.
- Leitzel, J. R. (Ed). (1991). *A Cali for Change: Recommendations for the Mathematical Preparación of Teachers of Mathematics*. Washington, D.C.: The Mathematica Association for America.
- Olfos, R. y González, H. (Eds.) (1997). *Alternativas para la Formación de Profesores de Matemática*. Seminario Internacional sobre Formación de Profesores de Matemática. La Serena (Chile): Edición conjunta de la Sociedad Chilena de Educación Matemática y el Departamento de Matemática de la Universidad de la Serena.
- Oliveras, Ma. L. (1997). Reflexiones sobre el profesor de Matemáticas del Próximo Siglo y Análisis de Proposiciones Curriculares en esa Dirección. En: Olfos, R. y González, H. (Eds.) (1997). *Alternativas para la Formación de Profesores de Matemática*. Seminario Internacional sobre Formación de Profesores de Matemática. La Serena (Chile): Edición conjunta de la Sociedad Chilena de Educación Matemática y el Departamento de Matemática de la Universidad de la Serena, pp 49-74.
- Pérez, C. (1995, Agosto). *La Reforma Educativa a la Luz del Cambio de Paradigma Productivo*. Charla presentada en el Seminario Taller para Planificadores Educativos organizado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO), Caracas.

- Romero García, O. y Salom de Bustamante, C. (1992). *Los Estudiantes Exitosos: ¿Cómo son ellos?*. Mérida, Venezuela: Ediciones ROGYA.
- Soares, E., Ferreira, M y Moreira, P. (1997). Da pratica do matamatica para a pratica do professor: mudando o referencial da formacao matematica do licenciado. *Zetetike* 5 (7), 25-36.
- Sáenz Castro, C. (1997). Introducción. *Tarbiya* 15 (enero-abril), 5-6.
- Steen, L. A. (1988). A ‘New Agenda’ for Mathematics Education:. *Education Week*, May 11: 21.
- Thomas, E. y Erickson, D. (1994). New Visions in Mathematics Teacher Education: A Comparison of the Recommendations and Standards of Professional Mathematics Societies and Others Interested in Teacher Preparation. *La Educación: Revista Interamericana de Desarrollo Educativo*, XXXVIII (119, III), 509-528.

**EL AUTOR:**

Dr. Fredy González

Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara”

Apartado 512. Código Postal 2101

Maracay, Estado Aragua. Venezuela

Telfax: 58-43-422998

fredygonzalez@hotmail.com

fgonzale@ipmar.upel.edu.ve

**Datos de la Edición Original Impresa**

Gonzalez, F. (2000, Junio). Los nuevos roles del profesor de matemática. Retos de la formación de docentes para el siglo XXI. *Paradigma*, Vol. XXI, N° 1, Junio de 2000. / 139-172