

# ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA: REPRESENTACIONES DEL DOCENTE, NUEVOS ESCENARIOS Y DESAFÍOS TECNOLÓGICOS

Jolly Maritza Grau\*

Recibido: 02/11/2012 Aceptado: 20/11/2012

## RESUMEN

La investigación pretende develar representaciones privilegiadas en torno a procesos de enseñanza y aprendizaje de matemática; profesores y estudiantes adoptan ideas y prácticas sometidas a debate y reflexión para el logro de elaboraciones significativas; planteando que no pueden desligarse de una educación de aprovechamiento de oportunidades estratégicas generadas por la tecnología. Construcción teórica sustentada en una investigación documental, donde las representaciones determinan discursos signados por la producción, apropiación o reproducción del saber. Nuevos referentes demandan prácticas distintas donde se asuma como "una ciencia por hacer" más que como un producto.

**Palabras clave:** Enseñanza de matemática, representaciones del docente, Tecnologías de la Información y de la Comunicación, cultura académica.

## EDUCATION OF MATHEMATICS: REPRESENTATIONS OF THE EDUCATIONAL ONE, NEW SCENES AND TECHNOLOGICAL CHALLENGES

### ABSTRACT

The research aims to reveal privileged representations about the teaching and learning of mathematics, teachers and students adopt ideas and practices under discussion and reflection for achieving significant elaborations, stating that cannot be separated from education leveraging strategic opportunities generated by technology. Theoretical construction supported by documentary research, where representations determine speeches marked by the production, appropriation and reproduction of knowledge. New references require different practices which take as "a science to be done" rather than as a product.

**Key words:** Education of mathematics, representations of the educational one, Technologies of the Information and the Communication, academic culture.

## ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES: DÉCLARATION DE L'ENSEIGNEMENT, DE NOUVEAUX SCÉNARIOS ET DÉFIS TECHNOLOGIQUES

### RÉSUMÉ

La recherche vise à révéler les représentations privilégiées sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, les enseignants et les élèves adoptent des idées et des pratiques en cours de discussion et de réflexion pour la réalisation d'importantes élaborations, en précisant qui ne peut pas être séparée de l'éducation tirant parti des opportunités stratégiques générés par la technologie. Construction théorique appuyée par la recherche documentaire, où les représentations de déterminer discours marqués par la production, l'appropriation et la reproduction de la connaissance. De nouvelles références exigent des pratiques différentes qui prennent comme «une science à faire» plutôt que comme un produit.

**Mots-clés:** représentations d'enseignement en mathématiques des enseignants, Technologies de l'information et de la communication, la culture universitaire.

## Introducción

Las nuevas realidades a las cuales está sujeta la educación en sí misma y en especial la escuela, la educación media, básica y diversificada, y la educación superior como producto de la globalización, imponen a éstas competir con el amplio bagaje de información que se encuentra fuera de ellas, por acción del impacto de programas y herramientas tecnológicas a los cuales tienen acceso los participantes, tal es el caso de Internet, con las comunidades de chateo, el uso de videojuegos, los programas de televisión, las películas de cine, sumándose además los encuentros en los grandes centros comerciales que cada vez atraen más la atención de los jóvenes; en este sentido, las instituciones educativas y sobre todo los docentes que en ella laboran, no pueden seguir actuando desde estructuras y formas tradicionales que no responden al vasto campo de información que se está emanando y que siguen los patrones del “lugar”, cuando hoy en día podría decirse que en gran medida priva la disolución de los espacios y los tiempos con el surgimiento de las redes de comunicación.

Braslavsky (2002), asevera que: “los docentes hacen lo que saben hacer porque así lo aprendieron cuando fueron formados y los formadores de formadores también; en consecuencia, se debe tomar una cierta distancia crítica de ese pasado y proyectar acciones futuras que provoquen rupturas en las rutinas que han sido sostenidas en el tiempo” (p.11).

Ante la magnitud de información que emerge a diario y estos nuevos escenarios, la educación y el papel de las organizaciones educativas debe redimensionarse, a la luz de nuevos referentes como son: la polivalencia y la probabilidad, la incertidumbre, inestabilidad, temporalidad, globalidad, complementariedad, e incompletitud. Es por tanto indispensable entrar a ciencia cierta en la movilización de determinados paradigmas que han imperado y que dejan su impresión sobre las formas de orientar los procesos educativos, la labor del profesor y del estudiante (siendo aún más marcado el accionar de estos cuando se habla de la enseñanza de la matemática) y de la comunidad en general.

Cada docente debe orientar y re-orientar su praxis, a partir de un constante cuestionamiento acerca de su propia práctica: ¿Cómo son sus clases?, ¿Cómo se desarrollan los contenidos?, ¿Qué metodologías emplea?, ¿En qué consiste y cómo percibe la evaluación?, ¿Cuáles son los resultados que se han obtenido?, ¿Ellos son mejorables?, ¿Cómo hacer más eficiente el uso de los medios tecnológicos para apoyar el trabajo del docente y del alumno dentro y fuera del aula?, ¿Acaso la enseñanza de la matemática es afín sólo a la resolución de ejercicios y problemas propuestos?, ¿Cómo podrían interactuar bajo estructuras y formas distintas y significativas, estudiantes y profesores de matemática?.

Las nuevas realidades traen consigo los avances tecnológicos y dentro de estos emergen las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), que se constituyen en medios que pueden aportar elementos positivos a la formación del participante y a la actualización del docente, ya que permiten una

continua indagación y que el ser humano se mantenga como lo dice Henríquez (2002) en constante reciclaje, actualización y autoaprendizaje; moviéndolo hacia la autonomía, la innovación y el cambio, dando soporte a la apertura de criterios y a esa habilidad que debe poseer tanto el estudiante como el profesional de la docencia para adaptarse a variadas situaciones en las cuales se ponga de manifiesto su capacidad de aprender, asimilar información y transformarla en conocimiento, para luego socializarlo, validarlo y legitimarlo.

En correspondencia con lo antes expuesto se considera que es fundamental fomentar la creatividad de los participantes, así como formar aptitudes y actitudes en los mismos para identificar oportunidades y extenderlas al plano de las acciones en la realidad tal como lo señala Bratnicki (2005), citado por Toca (2010); así, es preciso asumir los procesos de formación fundamentados en un papel activo del estudiante, lo cual debe incluir el empleo consciente de las tecnologías y más aún, en los contextos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática (que es medular en la conformación de la abstracción, razonamiento, reflexión, sentido lógico, deductivo y crítico), puesto que como lo acusa Bell (1999); la tecnología es un factor importante que permite el desplazamiento permanente que se debe dar en el orden del conocimiento, para que las instituciones, los profesores, pero sobre todo la educación como forjadora de cultura, estén verdaderamente orientados al servicio de los individuos que integran una sociedad, que no puede estar desligada del inminente avance científico y tecnológico que hoy estamos viviendo.

Tomando como base las premisas previas se advierte la necesidad de activar representaciones del docente, que promuevan un mayor intercambio y que conlleven a la ejecución de roles de modo distinto, en pos de lograr la optimización de los procesos de enseñanza y aprendizaje y una interactividad de los actores. En atención a esto se genera un debate en torno a la práctica pedagógica del docente de matemática que debe estar a tono con los nuevos desafíos tecnológicos.

### **Procesos de enseñanza de matemática: representaciones que se han privilegiado**

Las representaciones involucran qué “queremos”, cómo “vivimos”, “decidimos”, “pensamos”, “sentimos” y “actuamos”, otorgan sentidos a las prácticas, principios y valores que “seguimos”, demarcan la forma en que los sujetos se relacionan e interactúan con el otro, consigo mismo, con el mundo; signan la diversidad y pluralidad con la cual vivenciamos y construimos el conocimiento en el ámbito académico para lograr reconocimiento y auto transformación al interno de éste. Son maneras específicas de entender y comunicar la realidad, construcciones simbólicas que se crean y recrean en el curso de las interacciones sociales; de allí que su carácter no es estático.

Se establecen como ejes que cimientan nociones, códigos, sensibilidades, valores y prácticas; paralelamente, son portadoras de las posiciones del ser humano ante el mundo, revelan enfoques de contenidos con alguna perdurabili-

dad, a la vez que dan cuenta de situaciones de cambio y procesos de transformación de estructuras, donde no sólo se compone una realidad, sino que también los seres humanos se edifican y reedifican a sí mismos. Los modos en que las personas y en este caso, los actores del proceso educativo, en forma conjunta elaboran e interpretan su mundo, lo que estos piensan y sienten y cómo llegan a pensar así, son elementos de suma importancia que pueden llegar a traducirse al inquirir en las representaciones y sus manifestaciones u objetivaciones.

En concordancia con las ideas de Jodelet (1986), se adopta que las representaciones son formas de conocimiento que involucran lo psicológico, cognitivo y social, de modo tal que los conocimientos que se producen y las actividades consuetudinarias, son el producto de las experiencias particulares de cada uno y a ello se integran las informaciones y modelos de pensamiento que se conforman en el diario vivir de cada individuo en la sociedad y que progresivamente se van interiorizando; en virtud de esto, ellas articulan múltiples significaciones, haciendo converger elementos que provienen de fuentes diferentes, así en un núcleo común gravitan informaciones, expectativas, experiencias, creencias, construcciones personales y grupales, metas, estereotipos, puntos de vista, discursos, disensos y consensos.

Es en ese acontecer en donde se colocan de manifiesto etiquetas, estigmas, reglas, definiciones, patrones y normas, que en reiteradas ocasiones se adoptan y practican en las organizaciones de carácter educativo, especialmente las de nivel básico, traduciéndose en su “ser”, “hacer” y en el espíritu académico que las guía, distingue y caracteriza.

Ubicados en este sustento teórico, puede aseverarse que como producto de investigaciones realizadas en la dimensión teórica y práctica en distintas instituciones venezolanas (Ramírez, 2001, Grau, 2006, Línea tecnología, educación y cambio del Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio, 2006, Grau, 2012), en los procesos de enseñanza de la ciencia y en particular en los de enseñanza de la matemática en educación básica, se localizan ciertos esquemas y modos de hacer que se han privilegiado, algunos de los cuales se describen a continuación.

Se encuentra predominio de un pensamiento asertivo; esto es, engranado a posiciones de tipo racional, analítico, lineal, causal, que propenden a la memorización y mecanización. Básicamente, se ha instalado una especie de cartesianismo (categoría extraída de René Descartes, específicamente de su obra *“El discurso del método”* publicada en 1637, siglo XVII), en buena parte del sistema educativo y en las labores que se llevan a cabo dentro de la práctica pedagógica del docente en el aula en todos los niveles, haciéndose aún más notable en el accionar del profesor de matemática. Situados en esta concepción teórica, afirmamos que es preciso un quiebre en las formas de “ser”, “hacer” y “estar” del educador venezolano, es decir, los esquemas de atomización, individualismo, disciplinarización e hiperespecialización, el empleo de técnicas y métodos que son ya rutinarios, la escasa divulgación y el limitado consenso deben dinamizarse.

Esta afirmación se soporta en los resultados que obtuvo Ramírez (2001), al

indagar sobre la producción de investigación del profesor que trabaja en educación básica y media diversificada en cuatro estados de la geografía venezolana (Caracas, Ciudad Bolívar, Barquisimeto y Amazonas), concluyendo que estos aceptan que la investigación es una vía idónea para cumplir cabalmente sus labores en la cotidianidad; sin embargo, sigue rutinas, puesto que prevalece una representación en el docente (especialmente en el de matemática), que la adosa al dominio de conocimientos especiales, a la experimentación y a la asunción de que sólo los productos intelectuales que surgen de enfoques cuantitativos se reconocen como válidos y objetivos, de allí que la investigación como forma de hacer más creativos los procesos no está jugando un rol protagónico. Las estructuras que fundan la adhesión a grupos no son compartidas por todos, los actores aducen que se inscriben en líneas de investigación más por un componente personal (factores atribuibles a las condiciones e intereses del individuo), que movidos por un componente organizacional), o que en su defecto la practican sólo en el transcurso de preparación de cada una de las clases; en consecuencia siguiendo estas asunciones priva la relación “emisor – receptor”.

En las investigaciones efectuadas por Grau (2006, 2012) en un conjunto de Universidades e Institutos de Educación superior del Estado Táchira, se revela independencia pasiva en los modos de socialización de docentes y estudiantes, en tanto no existen significaciones compartidas en relación a una cultura de difusión, intercambio con los pares, validación y legitimación de conocimientos; por ende, la difusión no se encuentra en lo más íntimo de las valoraciones y sensibilidades de gran parte de los profesores de matemática. El hábito en el uso de herramientas informáticas y la aplicación decidida de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, aún es un mundo que se mira con reservas y bajo un cierto sentido de desconcierto, debido a que el colectivo docente no se ha tornado en una masa crítica y priva el atomismo, los intereses particulares y ellas no son aprovechadas en toda su magnitud para la generación de redes e incentivar alternativas de integración de grupos multidisciplinarios que potencien, creen y recreen formas distintas y variadas de acceder y construir saberes en el campo de la matemática.

Siguiendo a este autor, se establece como conclusión que en educación básica, pervive el débil cultivo del debate, de la mirada y confrontación “con el otro” y el bajo incentivo y motivación del docente de matemática para lograr la consecución de publicaciones y su difusión; estos aspectos, se configuran en elementos claves que de algún modo han mermado ciertas realizaciones, han impedido otras o en su defecto han creado un clima desfavorable para que una “cultura de proactividad colectiva”, se instale en los entornos educativos, dejando gran parte del papel de producción y de generación de investigación a los actores de las instituciones de educación superior.

Otro aspecto es la existencia de una tradición marcada por ciertos convencionalismos del docente de matemática, reforzados por las instituciones, al manejarse de modo subrepticio una postura que inhabilita la vinculación de

todos los actores de la comunidad académica en general y de la sociedad, en grupos de investigación y redes de conocimiento para la producción de saber científico; es decir, sólo en casos muy puntuales (ejemplo de ello son algunas instituciones privadas del Estado Táchira (Juan XXIII, Liceo Aplicación con sus debates institucionales en la semana aniversario, el María Motessori (investigación permanente del estudiante y selección autónoma de proyectos); entre otros, y en el Festival Juvenil y Festival Anual organizado por la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (ASOVAC), donde se inscriben instituciones públicas y privadas), se reportan encuentros entre estudiantes y docentes, divulgación de productos intelectuales, socialización del conocimiento.

De lo antes expuesto y además tomando palabras del investigador al cual se hace referencia, se puede afirmar que existen muy pocos espacios dedicados a la realización de boletines y revistas científicas que emerjan de las instituciones de educación básica y en donde se publiquen trabajos que se están efectuando en todas las áreas y más aún en la de matemática.

Por otra parte no existe un plan de gestión sostenida de uso y aprovechamiento de recursos que potencie la complementariedad de labores entre los infocentros, las superaulas, los cebit y las instituciones educativas, que permanentemente actualice a los docentes de matemática en los usos de paquetes informáticos y tecnologías en sus clases, motivo por lo cual estos centros están cumpliendo más la función de cyber que propiamente de aulas de investigación y desarrollo; así lo muestra el trabajo de Ontiveros (2008).

La debilidad en la relación y comunicación académica, en el universo de difusión y el consenso académico limitado, junto a una percepción del docente de matemática en donde éste no se vislumbra como un investigador que integra en sí mismo todos los roles, asumidos como procesos, más que como compartimientos estancos, aunado a un trasfondo de valoración etérea a la crítica, discrepancia, a impulsar la reflexividad y germinación de saberes, más que la mera donación de estos, respaldados por el empleo continuo de medios informáticos; son elementos que se combinan, yaciendo como una plataforma adversa al desarrollo de esta ciencia en los escenarios educativos, impidiendo el logro de un espacio de emprendimiento, autogestión del conocimiento, “empoderamiento en la construcción del saber” y dinamismo autógeno.

### **La dinamicidad de la información, de la producción de saberes y el necesario empleo de las tic para optimizar procesos de enseñanza- aprendizaje de matemática**

El avance hegemónico de la informática aplicada a la enseñanza es hoy una realidad irreversible, y es solamente una cuestión de tiempo su plena incorporación al cotidiano educacional, de la misma forma como ya ha ocurrido en otras áreas del conocimiento y actividades humanas. La popularidad de la red Internet y su potencial educativo se agrega a este cuadro, confirmando las perspectivas

prometedoras que esta tecnología puede proporcionar a la educación en todos sus niveles. De allí que es imprescindible que se produzcan experimentos y aplicaciones de esta tecnología en los diversos contextos educacionales para evaluar su pertinencia y adecuación a principios teóricos, de ejecución, sensibilización y participación e inscribir a los escenarios educativos en marcos de mayor congruencia con las realidades circundantes, en aras de cumplir su papel como socializadoras y transformadoras.

Si se escudriña en el colosal surgimiento de la información que ha acaecido y que se continúa generando a pasos acelerados y que obliga a un necesario viraje en las maneras de enseñar del docente y en especial el de matemática, en el empleo de técnicas y medios y en sus procesos de actualización e indispensable incorporación al ámbito de investigación; se encuentra en Solano (2009), al tomar palabras de Brunner (2000), que el conocimiento se duplicó por primera vez en 1750, en tanto que en 1900, se vuelve a duplicar; cabe adicionar que para ese tiempo histórico se publicaban alrededor de 10.000 libros por año.

El autor reseña que hoy se publican alrededor de dos millones de libros anualmente (exactamente 1808.268 libros) y en la red, cada 4 segundos se agrega un sitio a la web y precisamente cada 14 días se duplica la información existente en ella; lo cual permite afirmar que en el año 2.020 el conocimiento se duplicará cada 73 días. A todas luces, esto demanda la incorporación urgente de todos los actores del proceso educativo, al uso de las herramientas tecnológicas, puesto que sin ello, estará desactualizado y sin posibilidad de acceso a esa información que se moviliza de modo vertiginoso.

Esto evidencia que es imprescindible la dinamización de la práctica pedagógica del docente de ciencias en general y más concretamente del educador de matemática, porque el aprendizaje de esta última, requiere redimensionar el diálogo, la interacción del estudiantado con los docentes, o del alumnado entre sí, para lograr despertar un “narrar lo que se hace, describir lo que se ve, explicar lo que se dedujo, cómo y por qué, comparar y justificar los resultados alcanzados y comunicarlos” (Sanmartí e Izquierdo, en Álas, Bartolomé y otros, 2002, p. 38).

Se requiere además tomar en consideración los estilos de aprendizaje del estudiantado y que usualmente el profesor de ciencias obvia o desconoce, estos se engranan a los llamados estilos de pensamiento (activo, reflexivo, teórico y pragmático; entre los más relevantes), que exponen en sus trabajos Padrón (2007), Carrasquero (2010); y otros, de lo cual puede señalarse que el Activo, concierne a los individuos que buscan experiencias nuevas, son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas. Son activos, piensan que hay que intentarlo todo por lo menos una vez. En cuanto desciende la excitación de una novedad, comienzan a buscar la próxima; se crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias, siendo sus características esenciales las de ser: animador, improvisador, descubridor, arriesgado y espontáneo.

El tipo *Reflexivo*, es el que antepone la reflexión a la acción y observa con



detenimiento las distintas experiencias, visualizándolas desde diferentes perspectivas; recogen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión, consideran las alternativas posibles antes de realizar un movimiento, disfrutan observando la actuación de los demás, los escuchan y no intervienen hasta que no se han adueñado de la situación; otros rasgos distintivos es que son ponderados, concienzudos, receptivos, analíticos y visualizan las experiencias y el mundo con exhaustividad.

En tanto que el *estilo de los Teóricos*- que hacen el enfoque lógico de los problemas-, demanda la integración de las experiencias en un marco teórico de referencia; son individuos que enfocan los problemas de forma vertical, esto es, por etapas lógicas, tienden a ser perfeccionistas e integran los hechos en teorías, son paralelamente coherentes y les gusta ampliar y sintetizar. Su perfil característico es el de la racionalidad y objetividad, apartándose de lo subjetivo y de lo ambiguo. Se constituyen en seres metódicos, lógicos, críticos, reflexivos y estructurados.

Por otra parte están los *Pragmáticos*, cuyo punto fuerte es la experimentación y la aplicación de ideas. Estos descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas, también, les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen; son impacientes cuando hay personas que teorizan y su fuerte es la toma de decisiones y la resolución de problemas. Por naturaleza son experimentadores, prácticos, directos, eficaces y realistas.

Como bien lo advierte Padrón (1992), los estilos de pensamiento, que se vislumbran como predisposiciones cognitivas de fondo, que en el área de producción de conocimientos sistemáticos, organizados y socializados, origina distintas posturas metodológicas y subsecuentemente diversas estrategias de operación en la producción del conocimiento; atañen a las concepciones y maneras de resolver problemas, demarcan las preferencias de tipo operativo en el planeamiento y búsqueda de vías alternativas, regulan los esquemas entre situaciones problema y respuestas, influyendo sobre los distintos modos de encontrar desenlace a determinadas situaciones. Pese a que en cada individuo se privilegia un estilo de pensamiento, ninguno es mejor o peor que el otro; de allí la relevancia que tiene que ellos sean considerados a la hora de acceder y generar conocimiento en matemática.

Precisamente con el objeto de ampliar los niveles de participación, interactividad y construcción de ese saber, se encuentran múltiples materiales que están a disposición del docente y en consecuencia del participante, para que con sentido crítico sirvan como ayudas en los procesos de formación. *En la red*, concretamente se pueden citar algunos enlaces interesantes en el terreno de la matemática interactiva y recreativa; tal es el caso de: [www.eduteka.org](http://www.eduteka.org), que contiene lecciones de enseñanza y aprendizaje en este campo para diferentes tópicos y niveles, a la vez de presentar artículos para todo tipo de docentes, entrevistas y resultados de investigaciones en diferentes áreas. Igualmente, CENAMEC, en su página [www.cenamec.org.ve](http://www.cenamec.org.ve), hace reportes y plantea cursos



presenciales y a distancia que posibilitan espacios de actualización. Contempla galerías de contenidos, ejercicios y estrategias para la enseñanza de las ciencias, biblioteca virtual, noticias, artículos, publicaciones y enlaces de interés.

Ofrece también en conexión con la misión ciencia, la posibilidad de acoger proyectos que se hagan a título personal o como parte del colectivo de una determinada institución educativa. Por otra parte, existen espacios que convergen en la idea de la integración de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación a las propuestas pedagógicas de los docentes de matemática; así por ejemplo se tiene: enlaces de matemática interactiva en [www.geomundos.com](http://www.geomundos.com), [www.i-matematicas.com](http://www.i-matematicas.com), [www.xtec.es](http://www.xtec.es) y entornos de matemática con empleo de software libre en [www.matematicaslibre.cl](http://www.matematicaslibre.cl), por citar ciertos casos.

Otra herramienta que se encuentra a la disposición de gran parte de los educadores son los CD de matemática interactiva originados por autores como Galdos, cds de didáctica multimedia para educadores de matemática, los contenidos de matemática interactiva diseñados por docentes del área para cualquier nivel de educación básica, diversificada o superior, entre muchos otros, que poseen descarga gratuita por internet en [www.lakatanga.com](http://www.lakatanga.com) y con empleo de software libre. Existen asimismo, programas y software matemático con descargas gratuitas por la red, que incluyen además el manual del usuario y ejercicios (maple, matlab, derive, scientific word place; entre otros); todos estos se colocan al servicio del usuario interesado en documentarse e ingresar al mundo de uso de estos paquetes.

Se cuenta además con plataformas como moodle que funcionan como sistemas de distribución de cursos, materiales, información y chats; éstas abren el espectro a la constitución de comunidades de investigación, aprendizaje e intercambio, que son de gran utilidad porque no sólo pueden ser empleadas como manejadores de datos y materiales con los estudiantes, sino que a su vez pueden servir para gestionar chat de conversación entre colegas y con los participantes, efectuar consultas, establecer foros, talleres, hacer la consignación de tareas e incluso practicar algunas evaluaciones a los estudiantes. Esta herramienta potencia el aprendizaje presencial, coadyuvando al desarrollo de actividades colaborativas. Otras plataformas actúan de forma análoga; algunas de ellas son: angel, atutor (con descargas en español), edumate, firstclass, blackboard, nexus; entre muchas otras.

Paralelamente como vías de soporte a los procesos de enseñanza de matemática, es posible emplear el correo electrónico, Internet, multimedia, las videoconferencias, el hipertexto, algunos software educativos que están en el mercado (aula xx, ciclo x; etc) y las tutorías telemáticas, por nombrar algunas de las herramientas existentes en el mercado.

Finalmente, en atención a todo lo que se ha venido cuestionando y señalando en este debate que se abre, hay que manifestar que los nuevos y variados referentes que impactan la educación en general y la enseñanza de la matemática,

demandan como dice De La Torre y otros (2000); *formar*, que implica el ser, sentir, saber, conocer, hacer, actuar, querer; supone *innovar*, a partir de un trabajo colaborativo, una actitud positiva hacia el cambio, el manejo de estrategias y superación de conflictos (mejora colaborativa) y por último, *investigar*, que exige identificar problemas, ahondar en situaciones, sujetos, relaciones (teniendo siempre presente el entorno), recoger información, interpretar, concluir y construir para optimizar la práctica del docente de matemática (conocer para mejorar), mediada por el uso de herramientas que facilitan la actualización, contacto y difusión.

### **A manera de reflexión final**

Pese a que se privilegia un enfoque causal y determinista, en la forma de llevar a cabo los procesos de enseñanza de la matemática, se reconoce que comienza a adquirir cierta fuerza un movimiento alternativo en el que se encuentran inmersos docentes, que abogan por la inscripción en ámbitos de discusión, en eventos de investigación, en la constitución de redes de trabajo, en la asunción de distintas herramientas tecnológicas para mantenerse en permanente formación y dar paso al constante intercambio con los pares; esto es, comienza a darse una movilización de representaciones que puede impulsar una nueva racionalidad que trastoque discursos y prácticas; más sin embargo esto ocurre con mayor fuerza en el nivel de educación superior y es necesario que se amplíe la cobertura, difusión y participación en todos los niveles educativos de un modo sostenido e integrado.

La conjugación de estos elementos, hará posibles actividades que en paralelo (con la participación mancomunada de estudiantes y profesores), sean más creativas, éticas, argumentativas y autónomas, permitiendo el avance al propio ritmo, el acercamiento a las dimensiones sociales, intelectuales y emocionales del participante, aprovechando el aprendizaje desde el error como potenciador del conocimiento tal como lo arguye Fracica (2009), así el docente deja de ser un “donador”. En consecuencia, más allá de la explicación del número per se, la matemática como ciencia reclama la orientación de los participantes de acuerdo con esquemas y necesidades de aplicación en la vida diaria y los procesos de formación deben partir de acuerdos colectivos, asumidos por todos los actores del proceso educativo.

Por consiguiente es imperativa una “actitud hermenéutica”, de aprehensión; esto debe acompañarse de un monitoreo permanente que podría valerse del empleo de la metacognición (hacer revisión de qué elementos y procesos se están empleando para el logro del aprendizaje), aunado a la búsqueda de un cambio sistemático de los métodos y técnicas empleados de forma habitual, para ir más allá de rutinas y procesos mecánicos que nos alejan de un “aprendizaje significativo” que promueva una cultura hacia la producción del conocimiento y recreación, más que la reproducción del mismo para lo cual es indispensable que en el sistema educativo haya un “empoderamiento de la investigación” en todos sus niveles.

Las representaciones son pues, el substrato más potente que puede abrir espacios al encuentro con la innovación y el cambio o por el contrario pueden llegar a ser elementos claves que impidan u obstruyan la transformación del ser académico del participante, del docente y de su entorno; ellas, se constituyen en el núcleo vital para la contextualización, autonomía y generación autógena de saber, haciendo posible el establecimiento de redes para un nuevo “hacer en la praxis de la matemática”, cimentado en canales de sistematización y desarrollo de conocimientos más reales y pertinentes.

## Notas

\* Jolly Maritza Grau. e-mail:jollyg27@yahoo.es; Doctora en Educación, Docente Titular del Instituto Universitario de Tecnología Agro-Industrial. Profesora invitada al Doctorado en Educación del IPRGR y de Innovaciones Educativas de la UNEFA, Investigadora del Núcleo de Investigación (EDUCA-UPEL). Miembro del Programa PEI.

## Referencias bibliográficas

- Alás, A, Bartolomé, A y otros (2002). *Las tecnologías de la información y de la comunicación en la escuela*. España: Laboratorio educativo.
- Bell, D (1999). *Las muchas facetas del Siglo XX*, en Revista Letras vivas. Año 1 N° 10. México p. 57.
- Carrasquero, E (2010). *Correspondencia entre los estilos de pensamiento y los estilos gerenciales en el contexto educativo*. Tesis no publicada presentada para optar al título de Doctor en Educación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. IPRGR.
- De la Torre y otros (2000). *Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la formación y el cambio*. España: octaedro.
- Descartes, R (1994). *El Discurso del método*. Bogota. Panamericana. p. 211-231. Obra original publicada en 1637).
- Estévez, E (2003). *Innovación educativa. Reflexiones sobre su teoría y su práctica*. Revista Innovación educativa. (3), 14, Mayo- Junio. México. p.165.
- Fracica, G (2009). *La formación del emprendedor universitario*. En II Congreso internacional y X Seminario Iberoamericano de la red Motiva, Valencia, España. 27 al 30 de Octubre de 2009
- Grau, J (2012). Representaciones sociales: un marco de configuración de la identidad del docente y de la cultura académica en las universidades de carácter tecnológico de la Región TachireNSE venezolana. En García, B y Ortíz, B (compils). *Reflexiones acerca del trabajo académico en el contexto Iberoamericano*. Colombia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Énfasis. Doctorado interinstitucional en Educación, p. 45-62.
- xxxxxxx (2006). *Representaciones sociales de la ciencia y tecnología en instituciones de educación superior de la Región Andina TachireNSE*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador: IPRGR.
- Xxxxxxxx, Villamizar, C y otros (2012). *El docente y el empleo de las Tecnologías de la*

- Información y de la Comunicación en el Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio*. Proyecto de la Línea de Investigación Saberes, Educación y Tecnología.
- Henríquez, M (2002). *Nuevos escenarios de formación para la educación superior ante el reto de la virtualidad*. Primer Congreso binacional de nuevas tecnologías en educación superior a distancia, del 26 al 28 de septiembre. San José de Cúcuta.
- Jodelet, D (1986). *Las representaciones sociales: fenómenos, conceptos y teoría*. En Moscovici, S. (coord.). *Psicología social II*. Barcelona: Paidós.
- López-Cerezo, J y Luján, J. Cultura científica y participación formativa. En Rubia, F y otros (2004) (eds). *Percepción social de la ciencia*. Madrid: UNED.
- Moreno, J (2002). *El tercer milenio y los nuevos desafíos de la educación. Del globalismo excluyente a la globalización compartida*. Caracas: Panapo.
- Murcia, F (2001). *Investigar para cambiar*. Santafé de Bogotá: Magisterio.
- Ojeda, B, Medina, B y otros (2006). *Obstáculos en el aprendizaje de las matemática*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.Unidad094.upn> [Consulta 2008, Diciembre 18].
- Ontiveros, M (2008). *Plan estratégico para la complementariedad de labores entre las instituciones de educación básica y los infocentros de la ciudad de Guasdalito en el Estado Táchira*. Tesis no publicada presentada para optar al título de Magíster en Gerencia educativa de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador: IPRGR.
- Padrón, J (2007). *Estilos de pensamiento y exclusión social*, en *Entre Ciencias*, Revista Científica Multidisciplinaria del CDCHT-UNERS, Julio 2008, Vol 1. P 117-148.
- Ramírez, T (2001). El docente ante la ciencia y la investigación. Un estudio sobre las representaciones sociales. En Casado, E. y Calonge, S. (Compils). *Conocimiento social y sentido común*. Caracas: Fondo editorial de la facultad de humanidades y educación de la Universidad Central de Venezuela. (p. 157- 203).
- Rheingold, H (1996). *La comunidad virtual. Una sociedad sin fronteras*. España: Gedisa.
- Solano, J (2009). Transformaciones en el sistema-mundo: imágenes y desafíos. En: *Ciencia, tecnología, sociedad y educación: hacia una ética de la investigación para el desarrollo humano y social*. Colección del Vicerrectorado de Investigación y Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. p. (9-20).
- Toca, C (2010). *Consideraciones para la formación en emprendimiento: explorando nuevos ámbitos y posibilidades*. Estudios Gerenciales. 26 (117); octubre-diciembre de 2010, p-41-60. Universidad ICESI, Colombia., pp. 41-60.