

ver problemas que requieren hoy respuestas de muchas disciplinas.

- Reversión epistemológica hacia formas más concretas de aprender.
- La educación debe suministrar experiencias significativas de la vida diaria.

Finalmente, es fundamental contextualizar este análisis dentro de las concepciones predominantes sobre el concepto *calidad de la educación* que se desarrolla en todos los países como una respuesta a las exigencias de la sociedad para que la educación siga cumpliendo el papel de adecuadora de individuos a las nuevas condiciones políticas, económicas, científicas y tecnológicas.

Como un punto de referencia para analizar las tendencias actuales en educación matemática, se presenta la visión de Padrón (1998)⁹ sobre la estructura de los procesos de investigación que llama *Modelo de Variabilidad de la Investigación Educativa*. Según este autor, para analizar las posibles variaciones observables en las investigaciones es necesario considerar, como criterios mayores de diferenciación, la *estructura diacrónica* (evolución temporal) y la *estructura sincrónica* (independiente del tiempo).

Bajo una perspectiva diacrónica, toda investigación supera los límites del individuo y es observada dentro de una

red temática y problemática dentro de la cual trabajan y han estado trabajando otros investigadores (programa de investigación o, mejor, línea de trabajo).

Con el propósito de mostrar la posibilidad de fijar categorías que den, con alguna claridad, un informe sobre grupos homogéneos en educación matemática es conveniente interpretar, para este campo de estudio, las fases que, sobre el desarrollo investigativo, exhibe Padrón (descriptiva, explicativa, contrastativa y aplicativa). Fases que se interpretaran de acuerdo con los intereses de este trabajo, como organizadoras de amplios grupos de investigadores, no siempre conectados entre sí.

La perspectiva sincrónica conduce al análisis de la componente lógica (operaciones internas de las investigaciones y de la componente contextual (factores circundantes del entorno). Se incluyen aquí los estilos de pensamiento y los referentes epistemológicos predominantes. En ambas perspectivas se requiere hacer un recorrido que examine las conclusiones de los encuentros más sobresalientes realizados por las comunidades académicas reconocidas internacionalmente.

9. Padrón, J. (1998): La estructura de los procesos de investigación. Caracas: Publicaciones del Decanato de Postgrado, USR. pp 160-169.

INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS AL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS

Ana Celia Castiblanco Paiba
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

Entre los esfuerzos que el Ministerio de Educación Nacional adelanta para mejorar la educación matemática del país, se desarrolla este año la fase piloto del proyecto «Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la educación básica secundaria y media de Colombia» en 60 instituciones educativas (44 colegios de

educación básica secundaria y media y 16 escuelas normales superiores) de 17 departamentos y 3 distritos, con el propósito de mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y la capacidad de aprendizaje mediante los recursos expresivos que la tecnología pone al alcance de las instituciones educativas.

El proyecto es dirigido por la Dirección General de Investigación y Desarrollo para la Promoción Humana, con la asesoría del Dr. Luis Moreno Armella del CINVESTAV de México (Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados) y coordinado en cada departamento o distrito capital por educadores matemáticos de Facultades de Educación y de Ciencias de universidades y por profesionales de algunas Secretarías de Educación. Esto ha permitido la conformación de equipos regionales comprometidos con la diseminación de la cultura informática en la educación. Como herramienta para apoyar los procesos pedagógicos en el aula se está trabajando con la tecnología de la Calculadora gráfica y algebraica TI-92Plus y algunos accesorios tecnológicos que complementan y apoyan el trabajo del profesor. Un aspecto clave en el mejoramiento de la calidad de la educación y un aspecto central de este proyecto es la preparación de recursos humanos a través de diversos seminarios y talleres con docentes y coordinadores y a través de internet.

Se busca no sólo que el docente profundice en sus conocimientos sino que cuestione su quehacer y reconozca el papel decisivo que tienen las nuevas tecnologías en la transformación de las estructuras curriculares, las potencialidades para transformar las prácticas escolares y la función catalizadora de dichas transformaciones.

El marco teórico del proyecto parte de los Lineamientos Curriculares para el Área de Matemáticas (trabajo consensuado y discutido durante 1997 y 1998 por la comunidad de educadores matemáticos) en los que se plantean unos referentes curriculares que dan una nueva visión del conocimiento matemático, de la actividad matemática en la escuela, del tipo de matemáticas que deben aprender los ciudadanos y en los que se determinan tres ejes para organizar el currículo: los conocimientos básicos, los procesos de aprendizaje y el contexto (dentro de ese contexto están las situaciones problemáticas). En este marco se reconoce el papel fundamental de las nuevas tecnologías para dinamizar y propiciar esos cambios en el currículo de matemáticas. Para profundizar la reflexión sobre el uso de las nuevas tecnologías se viene construyendo, desde 1998, con los aportes y la asesoría del Dr. Moreno, el marco conceptual cuyas ideas centrales son las siguientes:

- La mediación de las herramientas computacionales.
- Los signos y los sistemas de representación ejecutables.
- El conocimiento como conocimiento situado.

A continuación se presenta un breve comentario de cada uno de estos aspectos, tomando como base las discusiones adelantadas en el grupo de docentes del proyecto y varios artículos del Dr. Moreno.

a) La mediación de la herramientas computacionales. La presencia de los instrumentos computacionales en la educación matemática, ha hecho evidente un principio de mediación general, sistematizado en el trabajo de Wertsch (1993):

Toda acción cognitiva es una acción mediada por instrumentos materiales o simbólicos. Puede tratarse de un lápiz, de una caña de pescar, de un texto o de una computadora. En todos los casos, el conocimiento producido depende de los instrumentos de mediación que pongamos en juego para su construcción, y del lugar que tales instrumentos tengan en el entorno sociocultural. Las relaciones entre el funcionamiento cognitivo y los entornos socioculturales ha recibido una atención creciente en los últimos años debido en parte a una insatisfacción con los modelos interpretativos previos y en parte también, por la presencia de los sistemas computacionales en la educación matemática. Se trata de resaltar la relación indisoluble entre el instrumento de mediación y el agente (es decir, la persona involucrada en la acción).

b) Los signos y los sistemas de representación ejecutables. La producción de signos y representaciones es crucial para el estudio del conocimiento y de la cognición. Los sistemas de representación son instrumentos de mediación. Los sistemas de representación que usamos en las matemáticas tienen un origen cultural y por lo tanto hay una dimensión cultural en el conocimiento que se produce con el auxilio de su mediación. En una situación de aprendizaje, los signos forman parte de los elementos estructurantes de la relación entre el estudiante y el concepto que gradualmente se va produciendo. Cambiar el sistema de

representación conduce a subrayar diferentes características del concepto emergente. En este sentido Duval nos hace conscientes de que uno no puede hablar de un objeto matemático sino a través de las formas de representación. Por ejemplo, cuando se habla de una función se puede pensar en la gráfica, en la tabla, en la fórmula, etc., se piensa en ésta a través de sus formas de representación. Pero tenemos otras formas de representación nuevas, dadas por la calculadora o el computador, que tienen características que no tienen los sistemas de representación de lápiz y papel, y es que son formas de representación ejecutables, es decir, portadoras de la potencialidad de simular acciones cognitivas con independencia del usuario. Las calculadoras gráficas y algebraicas suministran un amplio abanico de representaciones de objetos y relaciones matemáticas en diferentes registros, y permiten pasar de unos registros a otros, lo cual es una herramienta de trabajo valiosa en educación matemática.

c) *El conocimiento como conocimiento situado.* Se puede decir que los medios computacionales conducen a una redefinición de las fronteras entre la acción individual y la acción social. El estudiante, auxiliado de sus instrumentos computacionales construye una

versión del conocimiento. El conocimiento y el aprendizaje son, por su naturaleza, situados, es decir, dependen fuertemente, en su construcción, de la especificidad del contexto. Desde esta perspectiva teórica, puede decirse que los instrumentos computacionales otorgan una direccionalidad al proceso de construcción del conocimiento. Esto implica que para la selección y diseño de estrategias de enseñanza se tomen como base los conocimientos que los niños tienen para organizar los problemas.

Importancia de las herramientas computacionales para la educación matemática. En resumen la importancia de las herramientas computacionales para la educación matemática está asociada a:

- Su capacidad para ofrecernos medios alternativos de expresión matemática.
- Su capacidad para ofrecer formas innovadoras de manipulación de los objetos matemáticos.
- Permiten configurar contextos que estimulan el aprendizaje significativo de las matemáticas
- Funcionan como recursos estructurantes de la exploración matemática de los estudiantes y a la vez favorecen la sistematización.

UNA EXPERIENCIA EN LA FORMACIÓN CONTINUADA DE DOCENTES DE BÁSICA PRIMARIA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Myriam Acevedo Caicedo
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La experiencia que se describirá en la presentación se ha venido desarrollando en el marco del Programa de Acciones Focalizadas de Mejoramiento de Instituciones Educativas de la Secretaría de Educación del Distrito Capital y desde sus orígenes ha pretendido romper definitivamente con los esquemas tradicionales de formación, consistentes en cursillos aislados en áreas disciplinares o en espec-

tos pedagógicos puntuales que no han tenido impacto significativo en la calidad de la educación básica. En la filosofía que ha caracterizado al Programa RED de la Universidad Nacional de Colombia, el proceso se ha orientado desde una perspectiva investigativa, hacia una intervención sistemática y organizada en las instituciones escolares que, a pesar de tener como eje la formación de los