

# La enseñanza de la matemática con tecnología: un reporte

*Francisco Javier Parra Bermúdez*  
Universidad de Sonora, México  
fjparra50@hotmail.com

*Ramiro Ávila Godoy*  
Universidad de Sonora, México  
ravilag@hmo.megared.net.mx

## Resumen

“SEC21” (Secundaria Siglo 21) es un proyecto cuyo propósito principal es integrar la cultura de las nuevas tecnologías informáticas a la escuela secundaria, utilizándolas como recursos para rediseñar la enseñanza. Este proyecto se enmarca dentro de las acciones contempladas tanto en el Plan Nacional de Educación 1995-2000, como en el correspondiente al periodo 2001-2006 de la Secretaría de Educación Pública de nuestro país.

Entre las acciones realizadas para poner en marcha el proyecto se desarrolla un programa de capacitación de los profesores a través del cual se pretende que conozcan la tecnología y los materiales a utilizar, así como el modelo de enseñanza y que, además reafirmen el dominio del contenido disciplinar.

El presente trabajo es un reporte preliminar de una serie de observaciones hechas sobre los efectos de dicho programa de capacitación en los profesores de Matemáticas de la Escuela Secundaria Técnica No. 1, de Hermosillo, Sonora, México.

La técnica utilizada para obtener información fue la observación participante y la entrevista.

## Introducción

La televisión por satélite, el software didáctico, las redes informáticas, la tecnología multimedia y la interacción a distancia que hoy ya son tecnológicamente posibles, son los recursos que se pretende integrar para el rediseño de la enseñanza y en los procesos de aprendizaje.

El modelo de enseñanza que se está poniendo en práctica parte, entre otras consideraciones teóricas, de la premisa de que la tecnología que se emplea en el proyecto de Matemáticas permite promover nuevas y diversas formas de interacción cognoscitiva en el salón de clases: entre estudiantes, entre éstos y el profesor, entre la tecnología y los estudiantes y entre la tecnología y el profesor; formas que difieren de las que se pueden establecer en los salones de clase tradicionales debido, sobre todo, a la naturaleza de la retroalimentación a que da lugar el entorno computacional.

Desde luego que las nuevas tecnologías no deben verse como medios para llevar a cabo en el salón de clase, las mismas acciones que antes se realizaban sin ellas, pero tampoco deben concebirse como recursos capaces de sustituir la labor del maestro; por el contrario, el papel del maestro es ahora diferente pero mucho más importante.

## Algunas consideraciones teóricas

El uso de la tecnología como mediadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje permite diseñar situaciones didácticas que propicien el entrenamiento de ciertas habilidades cognitivas de forma más eficaz. Por ejemplo el principio de que para entender los conceptos matemáticos

es necesario usarlos, puede actualmente ponerse en práctica diseñando situaciones problemáticas que den lugar al uso de la calculadora o la computadora para explorar y obtener datos que le ayuden a construir los conceptos matemáticos involucrados.

El uso de la tecnología enriquece el tipo de situaciones didácticas que pueden diseñarse. Acordes al principio fundamental de que el conocimiento se construye y se construye a través de instrumentos; esto es toda acción cognitiva es una acción mediada por instrumentos materiales o simbólicos. El uso de la tecnología origina un replanteamiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El modelo de enseñanza que se está utilizando en el proyecto SEC21 contempla el manejo de la tecnología en el aula como facilitadora de la enseñanza y estimuladora del aprendizaje, por lo que hay que considerarla como una poderosa herramienta y no como una sustituta del profesor.

Si los estudiantes no pueden experimentar directamente un cierto fenómeno físico, por ejemplo el movimiento de un proyectil, pueden en una calculadora o computadora mediante laboratorio virtual, simular dicho movimiento parabólico para proceder a analizarlo y utilizar dicho análisis para ayudar en la tarea de comprender los conceptos matemáticos involucrados.

Podemos mediante un sensor obtener inmediatamente resultados, por ejemplo la posición de un cuerpo con respecto al tiempo. Obtener los datos que sean necesarios, así como la gráfica de posición contra tiempo, a través del análisis estadístico que realiza el programa. Por lo que el trabajo mecánico y repetitivo le corresponde a la computadora y al estudiante y profesor el creativo, la discusión y el análisis de los resultados obtenidos con respecto a los conceptos matemáticos involucrados. De no ser así tendríamos que usar un flexo metro o papel encerado con chispómetro para hacer las mediciones de posición, cronómetro para el tiempo, registrarlos digamos cada segundo. Enseguida trazar en papel milimétrico una gráfica de posición contra tiempo y haciendo uso de análisis estadístico, encontrar la mejor curva que pasa por los puntos obtenidos. Por lo que el uso de la tecnología nos permite transitar de un conocimiento fragmentado a un conocimiento holístico.

## **Metodología**

Las observaciones que aquí se reportan se hicieron utilizando la observación participante y la entrevista en forma de diálogo como técnicas para realizarlas. Se trabajó con siete profesores de la Escuela Secundaria Técnica No. 1. Las observaciones se hicieron en tres momentos diferentes:

- a) En las sesiones del programa de capacitación dirigidas por un instructor nacional y que son de carácter intensivo y se llevan a cabo, aproximadamente tres veces al año. En estas sesiones para realizar las observaciones participamos como parte del grupo de profesores.
- b) En sesiones de preparación para el uso de la tecnología en la enseñanza de temas específicos del programa de Matemáticas, en las cuales participamos como asesores.
- c) En sesiones de clase con los estudiantes.

El período de observación comprende de septiembre del año 2000 a enero del año 2002.

## Resultados

Enseguida se enlistan las primeras observaciones llevadas a cabo en el desarrollo del proyecto.

- a) Los profesores han mostrado buen interés en trabajar con la tecnología en la enseñanza de las Matemáticas, lo que se pone de manifiesto con su asistencia a las sesiones de preparación de las actividades, a pesar de que ello representa una carga adicional de trabajo.
- b) Sin embargo no muestran la misma disposición para llevar a cabo sistemáticamente al aula las actividades preparadas para realizarse con los estudiantes. A pesar de la preparación que hacen de la actividad, no logran adquirir el nivel de confianza suficiente para llevarla al aula por iniciativa propia; sólo lo hacen esporádicamente y lo normal es que continúen impartiendo sus clases con los recursos didácticos tradicionales.
- c) La introducción de paquetes computacionales y el uso de calculadoras y sensores en la enseñanza de la Matemática, así como la preparación de las actividades antes de llevarlas a cabo con sus alumnos, ha contribuido a la reflexión de su concepto de enseñanza de la Matemática y les ha permitido reconocer la necesidad de actualizarse, tanto en el dominio de la materia como en su práctica docente.
- d) Se observa un cambio paulatino en los profesores en su forma de enseñar, no sólo consistente en explicar y dictar algunas definiciones a sus alumnos, sino que en permitirles exponer sus ideas e inquietudes, escucharlos en sus intervenciones, con lo que empiezan a concebirse más como guías de la actividad de aprendizaje, que como meros informadores del conocimiento.
- e) Los profesores no han dado muestras, en las reuniones de trabajo que se han tenido, de preocupación por la forma en que pueden evaluar los avances de sus alumnos y calificar su desempeño en el aprendizaje de la Matemática, dado el cambio que se está dando en su enseñanza. Pareciera que la evaluación la conciben como una actividad independiente de la enseñanza.
- f) Al observar el interés y las respuestas de sus alumnos, la motivación personal y el entusiasmo de la mayoría de los profesores ha aumentado, lo que se manifiesta cuando ellos mismos comentan la necesidad de preparar más actividades con distintos recursos didácticos con tecnología. En particular sugieren preparar actividades para llevarse a cabo haciendo uso del video, sin embargo esto no ha sido posible por la falta de estos videos ya grabados.
- g) Los profesores muestran preocupación al considerar que el uso de la tecnología les afecta el avance en los programas de las materias.

## Conclusiones

De las observaciones realizadas se pueden establecer algunas premisas a manera de conclusiones.

- a) El éxito en la enseñanza de las Matemáticas utilizando el modelo propuesto en el proyecto, requiere que los profesores e instructores tengan un sólido dominio en la enseñanza y el contenido de la Matemática, lo cual puede lograrse con una capacitación sistemática.
- b) Las actividades desarrolladas han servido para que los alumnos y profesores mejoren su concepción no sólo de la Matemática, sino de la ciencia en general.
- c) Es necesario incluir sesiones de análisis y discusión sobre la forma de evaluar a los estudiantes y proponer criterios y técnicas para hacerlo con el propósito de que los profesores puedan percibir de manera más objetiva los avances que vayan logrando con sus alumnos.
- d) Es importante aprovechar las experiencias adquiridas hasta ahora con el modelo para analizar los posibles cambios que puedan hacerse para tratar de mejorarlo.
- e) Debe promoverse y facilitarse la comunicación entre los profesores de las más de cincuenta escuelas en las que se está implementado el modelo en el país, pues de seguro que intercambiar experiencias entre profesores de diversas escuelas incidirá en un mejor desempeño de todos y los integrará de mejor manera al proyecto.
- f) El modelo ha probado ser pertinente, pero requiere del apoyo no sólo institucional, sino también de profesores y padres de familia.
- g) Es indudable que el modelo requiere mejoras y modificaciones y que éstas podrán hacerse a medida en que se sistematice la reflexión sobre la práctica que se realiza cada día. Reflexión que es necesario que se lleve a cabo en diferentes instancias y con la participación de los diferentes actores: profesores, alumnos, padres de familia, instructores, responsables nacionales, autoridades, etc.

## Referencias bibliográficas

- Enseñanza de la Física con Tecnología (EFIT). (2000). *Guía para el maestro*. México. S.E.P.
- Jackson, P. (1990). *La vida en las aulas*. Morata. España.
- Mayer-Smith, J. & Pedretti, E and Woodrow, J. (1997). Learning from Teaching with Technology: An Examination of How Teacher's Experiences in a Culture of Collaboration Inform Technology Implementation. *Annual Meeting of American Educational Research Association*, Chicago. U.S.A
- Pedretti, E. & Mayer-Smith, J. and Woodrow, J. (1996). Students Perspectives on Teaching and Learning Ina Technology Enhanced Secondary Science Class-room. *Annual Meeting of the Canadian Society for Studies in Education*, St. Catherine, Ont.
- Pourtois, J. y Huguette, D. (1992). *Epistemología e Instrumentación en Ciencias Humanas*. Herder. Barcelona, España Editorial
- Rojano, T. & Moreno, L. & Bonilla, E. y Perrusquía, E. (1999). *The incorporation on New Technologies to School Culture, The Teaching of Mathematics in Secondary School*. Proceedings of Twenty First Annual Meeting of the North American Chapter of International Group for Psychology of Mathematics Education. Vol., 2. México. Pp. 827-832.