

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Estándares curriculares para la Educación Básica

(National Council of Teachers of Mathematics, 1990)

En relación con las matemáticas:

- *Aprender a valorar la matemática*
- *Llegar a sentirse seguros de su capacidad para hacer matemáticas*
- *Conseguir resolver problemas matemáticos*
- *Aprender a comunicarse mediante las matemáticas*
- *Aprender a razonar matemáticamente*

En relación con las nuevas tecnologías:

- *En todo momento todos los estudiantes deben disponer de calculadoras adecuadas*
- *En todas las aulas debiera existir un ordenador con fines ilustrativos*
- *En todos los estudiantes debieran tener acceso a un ordenador para trabajar individualmente y en grupo*
- *Los estudiantes debieran aprender el manejo del ordenador como herramienta para procesar información y realizar cálculos en la investigación y resolución de problemas”*

El uso eficiente de calculadoras y ordenadores:

- Ayuda a la visualización de conceptos abstractos
- Permite crear nuevos entornos que amplían la realidad
- Facilita explorar ideas matemáticas desde múltiples perspectivas
 - Permite la resolución de una amplia gama de problemas de la vida real
- Facilita la experimentación, simplifica el cálculo, etc.
- Permite generar nuevos problemas

Consecuencias para el profesor

- Debe tener una amplia formación que le permita llevar a cabo su función de orientadores del aprendizaje de sus alumnos.
- Al usar la tecnología como herramienta de enseñanza, está profundizando en el aprendizaje y comprensión de las ideas matemáticas y de lo que significa enseñarlas (incrementando su conocimiento profesional).
- Usar las nuevas tecnologías para generar problemas, aclarar conceptos matemáticos importantes, evitar cálculos tediosos o como complemento de otro tipo de actividades, *“hace imprescindible el análisis del posible impacto en la educación del uso, dirigido o libre, de todo tipo de nuevas herramientas, a fin de propiciar los aspectos positivos e intentar evitar los negativos”* (García y cols., 1995).

PRINCIPIOS PARA INCORPORAR LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

(NCTM, 1990)

(I)

- ☞ Sirven para enriquecer los objetivos a lograr y no son elementos de trabajo en sí mismos.
- ☞ Pueden servir como complementos de otros recursos, pero de ningún modo reemplazan a otros elementos básicos para el desarrollo del curriculum.
- ☞ Deben adaptarse a los contenidos y destinatarios y no esperar la situación inversa.
- ☞ La integración de las nuevas tecnologías en la enseñanza no puede responder a un modelo único.
- ☞ Deben utilizarse como herramienta para mostrar situaciones y demostrar proposiciones y como refuerzo de las explicaciones del profesor o de los contenidos de los libros de texto.
- ☞ Deben constituir un valioso recurso de investigación y una pieza fundamental en cualquier proyecto de laboratorio de matemáticas

PRINCIPIOS PARA INCORPORAR LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

(NCTM, 1990)

(II)

☞ Deben ser un instrumento para el acercamiento del alumno al contenido matemático a desarrollar: *“El software o el uso de cualquier otra tecnología en el aula no debe ser el reflejo de la metodología clásica de la clase presencial, debe ser un instrumento flexible que posibilite no sólo la adquisición de técnicas procedimentales sino que permita la construcción autónoma de conceptos e incluso permita modificar actitudes.”* (Pérez Sanz, 1993).

☞ Las nuevas tecnologías coadyuvan al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas junto con los recursos clásicos (lápiz y papel, materiales concretos y materiales figurativos, ...)

☞ La estructura de la clase debe modificarse, en tanto que ya no se puede enseñar como se hacía (se necesita de un ambiente adecuado a una organización curricular y didáctica acorde al espacio de las nuevas tecnologías)

☞ -La preparación actual de los profesores en el uso de las nuevas tecnologías y en la planificación de su incorporación en el aula hace que se deba tener en cuenta que su formación en el tema se torna ineludible.

DIFERENTES FORMAS O USOS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

(Olds, Schwart y Willie, 1980)

Se proponen las siguientes instancias de trabajo (secuenciales o no):

- ❖ Juegos con las nuevas tecnologías en función de su reconocimiento
- ❖ Educación asistida con nuevas tecnologías (ordenadores, vídeos, teleconferencias, ...)
- ❖ Simulaciones, tanto empíricas comparando lo que sucede en la realidad con lo que pasa mediante el uso de las tecnologías, como aquellas que usan el recurso tecnológico porque las escalas con las que se trabajan son de difícil acceso en la realidad:

“Los medios tecnológicos pueden hacer aparecer las imágenes de forma estática o dinámica. En los estáticos las características de los objetos no cambian en función del tiempo mientras que en los dinámicos ésta se constituye quizás en la más propia de sus características. Permiten relacionar los contenidos y acceder a los mismos de una manera interactiva sacando al alumno de una posición eminentemente pasiva.” (Kaput, 1992).

PREGUNTA CLAVE

- ❖ La decisión de incorporar nuevas tecnologías al aula se torna una decisión educacional, orientada de acuerdo a propósitos muy marcados y fundamentalmente enmarcada dentro de las decisiones de planificación que corresponden al proceso de enseñanza.
- ❖ El interrogante que orienta dicha decisión acerca de la implementación de las nuevas tecnologías en la Educación Matemática es:

¿Podrá la tecnología ayudarnos a mejorar nuestro trabajo en el aula?

ELEMENTOS PARA LA RESPUESTA AFIRMATIVA

La incorporación de nuevas tecnologías al desarrollo de las clases de matemáticas posibilita (Huertos Rodríguez, 1995):

- *“analizar y conjeturar los componentes en la experimentación matemática,*
- *relacionar los diversos modos de representación: numérica, gráfica, algebraica, ...*
- *explorar en las situaciones matemáticas como elementos de motivación,*
- *reconocer estructuras y patrones,*
- *matematizar situaciones reales,*
- *iniciar en la resolución de problemas,*
- *motivar al alumno en la exploración de situaciones que conduzcan a conceptos fundamentales”*

Marco teórico para la incorporación de las nuevas tecnologías al aula

(I)

- *"En las clases elementales lo concreto empieza por ser el mundo observable, lo que impresiona directamente los sentidos y al mismo tiempo lo que invita a actuar"* (Puig Adam, 1967).
- Las nuevas tecnologías se incorporarán en la planificación del aula como un recurso tecnológico, definido desde las matemáticas como: *"aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a descubrir, entender o consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases del aprendizaje "* (Alsina, 1988).
- Incorporarlas en el aula de formación de profesores en el área de matemáticas, dentro de un enfoque constructivista del tema, conlleva la necesidad de considerar que:
 - ❖ El modelo de trabajo propuesto se basa en un aprendizaje centrado en la experimentación del alumno sobre los objetos de su entorno, en la utilización de materiales didácticos apropiados, en actividades de laboratorio.
 - ❖ Los recursos tecnológicos se incorporan a un modelo constructivista de acercamiento al conocimiento por parte de los alumnos
- Pueden potenciar la actividad creadora e investigadora del alumno permitiéndoles la visualización (Zimmermann y Cunningham, 1991) de los contenidos a desarrollar, lo que nos habilita para dar comienzo al proceso de VALIDACIÓN del conocimiento matemático.

FORMAS BÁSICAS DE VALIDACIÓN (Brousseau):

☞ **La empírica:** que describe el proceso de probar algo mostrando que funciona sin explicar por qué lo hace

☞ **La semántica y la sintáctica:** que involucran una argumentación respecto del contenido desarrollado.

Marco teórico para la incorporación de las nuevas tecnologías al aula

(II)

- Los recursos tecnológicos colaboran en el desarrollo de un proceso de validación empírica, sin el cual las otras dos quedarían imposibilitadas de aparecer dentro de un proceso constructivo que se estructura en diferentes niveles de razonamiento y diferentes fases del aprendizaje (Van Hiele, 1986).
- Los recursos tecnológicos han de ser una herramienta que:
 - ☞ está bajo el control del alumno y del profesor,
 - ☞ posibilita el descubrimiento de los conceptos y su construcción significativa,
 - ☞ potencia una participación activa en el proceso de aprendizaje,
 - ☞ completa los descubrimientos realizados con otros tipos de materiales.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- ☞ Son un material excesivamente complejo que puede desvirtuar el objetivo propuesto,
- ☞ el material debe ser fácil y necesariamente manipulable,
- ☞ la cantidad de material debe ser proporcional al número de alumnos que trabajará con él en simultáneo,
- ☞ el recurso debe ser acorde al concepto que se quiere presentar a través de su uso,
- ☞ el uso del material tecnológico no supone adquisición del concepto en cuestión (Yábar y Esteve, 1990) por lo que las situaciones de conceptualización (Artigue, 1989) no pueden depositarse en el material en sí mismo.
- ☞ Greer (1989) señala la necesidad de aprender a usarlos como complemento de otros materiales manipulativos, como generadores de nuevas formas de representación, de nuevas formas de hacer matemáticas, por ejemplo, en la reconsideración de las prácticas de cálculos en el aula, de la propia idea de las matemáticas, de la visión de la naturaleza de la demostración, de la construcción de modelos, etc.

LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL DESARROLLO PROFESIONAL

El concepto de *desarrollo profesional* (Cardeñoso y Azcárate, 1997) conduce a tomar en cuenta la presencia de las nuevas tecnologías para la Educación Matemática en la formación de profesores bajo tres enfoques:

- ◆ Formación general en nuevas tecnologías aplicadas a la educación.
- ◆ Formación específica en nuevas tecnologías para el aprendizaje de las matemáticas
- ◆ Formación específica en nuevas tecnologías para la enseñanza de las matemáticas.

OBJETIVOS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES

- 📖 Ser capaces de iniciar su labor docente y utilizar de manera óptima los medios tecnológicos (sobreabundantes o escasos, nuevos o viejos),
- 📖 Poder continuar su desarrollo profesional sabiendo incorporar las novedades tecnológicas que facilitan su enseñanza y el aprendizaje significativo de sus alumnos, y desechar las que supongan una relación coste/beneficio inadecuada.