

ESTRATEGIAS QUE FAVORECEN LA PERTINENCIA DE LOS APRENDIZAJES MATEMÁTICOS

Santa Daysi Sánchez González

Departamento de Pedagogía, Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana

E-mail: j.luciano@codetel.net.do

Formación de Profesores, Nivel Básico y Medio

RESUMEN

Tradicionalmente, la escuela ha servido para transmitir a los jóvenes los aspectos culturales de su sociedad y para ofrecerles oportunidades de realización personal. Los avances tecnológicos de los últimos años, entre otros factores, han provocado que las necesidades individuales y grupales cambien. Se ha producido toda una transformación en el ambiente educativo a nivel del lenguaje, los intereses, los enfoques.

Ahora más que nunca, el docente se preocupa por la calidad de los aprendizajes logrados por sus alumnos, por ayudarlos a desarrollar habilidades intelectuales que les permitan tomar las decisiones adecuadas en cada circunstancia. Se hace necesario que los aprendizajes tengan más significado, sean más adaptados a la realidad, más actualizados y relacionados con los de otras disciplinas, en fin, que sean pertinentes. Para ello debemos seleccionar las estrategias didácticas, los recursos y las actividades que puedan ayudar más fácilmente en estos fines. En esta conferencia presentaremos algunos ejemplos de estrategias que han permitido establecer la pertinencia de ciertos contenidos matemáticos.

INTRODUCCIÓN

La escuela ayuda al joven a adquirir los aspectos culturales de su sociedad, así como también le ofrece oportunidades de realización personal. Hace unos años la sociedad estaba basada en el trabajo del campo, las fábricas y el comercio. Era una sociedad industrial. A la mayoría del estudiantado se le exigía una mínima competencia en lectura, escritura y aritmética, mientras que para la minoría se reservaba el entrenamiento académico más avanzado. Esta minoría constituía los futuros dirigentes de la sociedad.

En la actualidad, el desarrollo está basado en la información y la comunicación, dentro de un entorno globalizado. La facilidad con la que se obtienen calculadoras, computadoras y demás medios tecnológicos, favorece este cambio social y económico. La continua innovación en el área informática y de la comunicación exige un nuevo paradigma en los sistemas educativos. Se necesita un ciudadano preparado para el cambio, dispuesto a hacer preguntas y trabajar en equipo, a mantenerse en entrenamiento continuo de modo que pueda mantenerse actualizado. En este modelo, la escuela debe asegurar igualdad de oportunidades para que todos puedan adaptarse a la nueva sociedad. Aunque las diferencias que da el poder adquisitivo se mantienen, el ambiente educativo es distinto, así como el lenguaje, los intereses, los enfoques.

Aprendizaje auténtico

Ahora más que nunca el docente se preocupa por la calidad de los aprendizajes logrados por sus alumnos, pero no del aprendizaje memorístico resultado de un proceso mecánico y automático cuya única importancia es repetirlo en un examen, sino de lo que es un verdadero aprendizaje, realizado conscientemente por el sujeto, que implique un cambio de pensar, sentir y actuar. No basta con enseñar al individuo a repetir procesos o acumular gran cantidad de información, es necesario ayudarlo a desarrollar habilidades intelectuales que le permitan tomar las decisiones adecuadas en cada circunstancia. El Dr. Angel Villarini, en su libro Teoría y Práctica del pensamiento sistemático y crítico, expresa que *"el aprendizaje auténtico supone que el estudiante es agente activo, es decir que tiene la intención de aprender y desarrollarse"*. El mismo establece cinco condiciones que debe poseer una actividad de estudio para que pueda producir un aprendizaje auténtico. Para el Dr. Villarini:

Un aprendizaje auténtico es:

1. Significativo, porque el estudiante:
 - Relaciona al estudio con sus necesidades, con sus intereses.
 - Establece propósitos y se involucra afectivamente.
 - Trabaja a un nivel apropiado para su desarrollo y estilo de aprendizaje.
2. Activo, porque el estudiante
 - Realiza acciones en situaciones reales o modelos de la realidad.
 - Desarrolla medios o maneja instrumentos.
 - Diseña o produce algo.
3. Reflexivo, cuando el estudiante
 - Ejercita destrezas del pensamiento.
 - Planifica y supervisa su proceso de estudio y aprendizaje
 - Se autoevalúa.
4. Colaborativo, cuando el estudiante
 - Desarrolla competencia social.
 - Da y recibe retroalimentación.
 - Coordina sus metas y acciones con las de otros
5. Empoderador, si el estudiante
 - Desarrolla competencias o habilidades.
 - Supera la pasividad frente a la realidad.
 - Transforma o domina un aspecto de la realidad.

Estrategias

Para lograr en los estudiantes un aprendizaje como el que describimos, el docente debe convertirse en mediatizador entre las experiencias, intereses y capacidades del estudiante y los de la cultura contenida en las asignaturas; debe aplicar estrategias que propicien oportunidades para que pueda darse dicho aprendizaje. Las investigaciones sobre estrategias habían estado vinculadas a las técnicas, métodos y programas para aprender a pensar y crear. Actualmente se está dando importancia al estudio de estas estrategias durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Adoptamos el concepto estrategia como un plan general de actividades dirigido a promover el aprendizaje, en el cual se tienen en cuenta los propósitos u objetivos y las condiciones presentes en el proceso educativo. En el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, aplicar estrategias que promuevan un aprendizaje auténtico presenta grandes retos para los docentes. Según Henry Pollak, matemático especializado en aplicaciones a la industria, se necesita en la actualidad un individuo que sea capaz de plantear y resolver problemas con las operaciones adecuadas, utilizando técnicas diversas y trabajando en grupo. Debe ser capaz de ver la posibilidad de aplicar ideas matemáticas a problemas comunes y complejos, de estar preparado para enfrentarse a problemas abiertos, ya que la mayoría de los problemas reales no están bien formulados y debe creer además en la utilidad y validez de la matemática. Esto implica que se

desarrollen mayores habilidades intelectuales que les permitan hacer conjeturas y razonar favoreciendo la toma de decisiones adecuadas en cada circunstancia.

En el documento que fundamenta la transformación curricular de nuestro país se proponen algunas estrategias para promover aprendizajes significativos. Entre ellas:

- Estrategias de recuperación de la percepción individual de los alumnos que valoricen los saberes populares y garanticen el aprendizaje significativo de los conocimientos elaborados, recurriendo al entorno de la escuela o la escuela misma, a excursiones, etc.
- Estrategias expositivas de conocimientos elaborados utilizando recursos orales y materiales escritos variados, videos, etc.
- Estrategias de problematización a través de las cuales se contraste o ponga en cuestionamiento lo expuesto u observado, donde se enfatizen las divergencias y controversias por medio de debates que permitan trabajar los contenidos desde la multiperspectividad.
- Estrategias de descubrimiento e indagación para el aprendizaje metodológico de búsqueda de información, así como el uso de la investigación bibliográfica y de formas adecuadas de experimentación.
- Estrategias de proyectos que permitan la creación, modificación o puesta en realización de equipos, artefactos o procedimientos vinculados a la satisfacción de una necesidad o a la resolución de un problema.
- Estrategias de inserción de docentes y alumnos en el entorno como una manera de contextualizar los aprendizajes escolares en las culturas de las comunidades y utilizar las aulas como espacios para compartir con la comunidad.
- Estrategias de socialización centradas en actividades grupales, permitiendo la libre expresión de opiniones, la identificación de problemas y soluciones, en un ambiente de cooperación y solidaridad.

Al aplicar diferentes metodologías en el salón de clases se pretende que los aprendizajes de los alumnos estén más adaptados a su realidad, sean más actualizados, estén relacionados con los de otras disciplinas. Para que estas estrategias lleguen a producir un verdadero aprendizaje es necesario que a través de ellas se logre llevar al salón de clases situaciones que provoquen el pensamiento y oportunidades de práctica en relación con el objetivo que se quiere lograr; facilitar la interrelación entre estudiantes y educadores en un ambiente de libertad y respeto, evaluar el proceso de desarrollo del estudiante. En fin, lo que se pretende es lograr que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea pertinente.

Pertinencia

La pertinencia es una de las dimensiones presentes en el proceso de mediación que realiza el docente entre el estudiante y la asignatura. Una actividad pertinente para lograr un propósito es una actividad oportuna, adecuada, que despierta el interés y enfoca el pensamiento. Otras de las dimensiones en el proceso de enseñanza y aprendizaje son: colaboración, modelaje, práctica estructurada, clima moral y afectivo, criterios de calidad.

El Dr. Villarini expresa que “La clave para una enseñanza pertinente es que se parta de aquellos intereses y tendencias presentes en el estudiante y que al mismo tiempo correspondan con las necesidades de su desarrollo personal y social, y los valores culturales”.

Lograr despertar el interés de los estudiantes por las clases de Matemática ha sido una preocupación permanente y un reto para los docentes del área. Los profesores hemos estado realizando esfuerzos por conseguir esta pertinencia, atendiendo a las nuevas tendencias educativas y a los requerimientos de la transformación curricular.

Algunos ejemplos

El costo de la energía eléctrica.

Con el propósito de “determinar los gastos en que incurren los hogares dominicanos para resolver la falta de energía eléctrica”, el profesor Vinicio Vásquez, del Colegio Babeque Secundaria, involucró a los alumnos de 7mo grado en un actividad que los llevó a leer los contadores y las facturas de la energía eléctrica consumida en sus casas, calcular el gasto promedio de 5 meses, graficar este comportamiento y calcular el porcentaje de aumento en esos meses. Como en nuestro país sufrimos continuamente de apagones, se pidió a los alumnos que consultando a sus padres, determinaran el costo de mantenimiento y combustible de la planta auxiliar y que mediante gráficos lo compararan con lo pagado a la compañía de electricidad. Se hizo una proyección anual de estos gastos y se convirtió a dólares. Al final, cada grupo debía rendir un informe escrito explicando las etapas del procedimiento seguido para la investigación y concluir con algunas recomendaciones para disminuir el consumo de energía y evitar la contaminación que producen las plantas auxiliares al medio ambiente.

La experiencia fue muy significativa tanto para los estudiantes como para los padres y el maestro. Aplicando las estrategias de inserción en el entorno, de socialización y de investigación, se logró que los estudiantes aprendieran a leer los contadores y las facturas, aplicaran los conocimientos sobre las operaciones fundamentales de la Aritmética, sacaran promedios y porcentajes, hicieran diagramas de barras, pero sobre todo, tuvieran la oportunidad de involucrarse en el problema energético del país y de comprender el carácter utilitario de la matemática. Fue una actividad adecuada, adaptada a su realidad, interdisciplinaria, en otras palabras, pertinente.

La matemática en el teatro.

Utilizando el mismo tema de la lectura de los contadores y de las facturas de energía eléctrica, el mismo profesor elaboró un libreto para que los estudiantes lo dramatizaran y luego hicieran una historieta. La dramatización es una estrategia de socialización que permite al educando identificarse con los personajes representados, lo que garantiza el interés y facilita la interrelación.

Simulación de un supermercado.

En el tema de las operaciones con números racionales, se utilizó la simulación de un supermercado como estrategia para que los estudiantes pudieran desarrollar habilidades en el cálculo y conocer la utilidad de estos números en las actividades comerciales. Se quería hacer la conexión del tema con el mundo de los precios, la oferta y la demanda, a fin de que los alumnos pudieran desarrollar actitudes críticas frente a los gastos en que incurren las familias de escasos recursos económicos. El procedimiento consistió en revisar la lista de precios de diversos artículos ofertados por un supermercado a través de un periódico. Se formaron 4 equipos de trabajo con una lista de compras proporcionada por el profesor para calcular el monto a pagar y la cantidad de dinero disponible. Otro grupo fungía de caja de cobros con calculadoras para verificar el monto a pagar por los compradores. El grupo de compra debía determinar si el dinero disponible le alcanzaba y en caso negativo tomar la decisión que resolviera la situación. Al final de la actividad se hizo una reflexión acerca de la situación de una familia de escasos recursos que

quisiera hacer una compra, contando con el sueldo mínimo. Esta estrategia también propicia aprendizajes pertinentes.

Aprovechando el interés natural por el internet.

El tema de las Relaciones Cuadráticas y las Secciones Cónicas en undécimo grado puede resultar muy teórico y carente de interés para los estudiantes. Hallar la ecuación de una circunferencia o de una elipse puede ser sólo un aburrido procedimiento. Aprovechando el interés que muestran nuestros estudiantes por el internet, le pedimos que investigaran cuales eran las aplicaciones de las diferentes cónicas en la comunicación y en la construcción. Primero compartimos todas las informaciones que los estudiantes trajeron al aula y luego las clasificamos por temas y organizamos grupos que buscarían nuevas informaciones más específicas y prepararían una exposición con los datos encontrados. La experiencia fue muy rica porque además de lo que ya conocíamos acerca de las aplicaciones de la parábola y de la hipérbola en la comunicación y de la forma elipsoidal en algunas construcciones para concentrar los sonidos y las luces; se encontró una aplicación de la elipse en los instrumentos que utilizan los cirujanos para hacer operaciones con rayos láser. Los estudiantes estuvieron felices de hacer ese aporte a la clase. En este mismo tema, se utilizan vasos cónicos de papel, tijera y cartulina para construir la definición de las cónicas. Aunque estos estudiantes tienen 15, 16 y 17 años, la conceptualización lograda a partir del material concreto es mucho mejor que si se hace sólo a partir de definiciones y diagramas. El proceso de desarrollo de las diferentes fórmulas fue seguido con mayor dedicación e interés por los estudiantes.

Otras estrategias que han favorecido la pertinencia de los aprendizajes de Matemática en los estudiantes han sido:

- Una investigación realizada por alumnos de 7mo grado acerca de la cantidad de agua que se desperdicia en las casas por averías. En la misma, se integraron las áreas de ciencias naturales y letras. Los estudiantes debían medir el tiempo que duraba en llenarse un galón de agua desperdiciada por avería, convertir eso a litro por hora, promediar con los compañeros de su sector, comparar con los otros barrios o sectores mediante diagramas de barras y realizar un informe oral y escrito del proceso y de las conclusiones.
- Utilizar la idea de fábrica de helados, o de ropa, o de tienda por departamentos, para desarrollar el tema de las matrices y sus operaciones.
- Utilizar ejemplos de fábricas para desarrollar el tema de combinación lineal como aplicación de los sistemas de inecuaciones lineales.
- Integrar por medio de investigaciones bibliográficas o de anécdotas la historia de los contenidos matemáticos que se están trabajando.

Ahora bien, la pertinencia de los aprendizajes matemáticos no sólo se logra en el aula. Las actividades extra-clases, como son las ferias científicas, las olimpiadas y otras, también favorecen aprendizajes significativos. El juego de la loto y el congestionamiento vehicular frente al colegio han sido trabajados con mucha propiedad por los estudiantes, aplicando los conocimientos matemáticos e integrándolos a otras disciplinas.

CONCLUSIÓN

El conocimiento se produce en el pensamiento, por lo que si queremos propiciar un aprendizaje auténtico en nuestros estudiantes debemos procurar que tengan conciencia del proceso que se está operando en ellos. Los docentes, como mediadores del proceso de adquisición del acervo cultural y de las competencias que van a permitir al educando adaptarse con eficiencia a una sociedad en constante cambio, tenemos el deber de poner toda nuestra voluntad, nuestras

experiencias y nuestras acciones en lograrlo. El aprendizaje lo tienen que hacer ellos, pero nosotros vamos a propiciar las oportunidades. Nosotros somos mediadores entre ellos y la asignatura, entre ellos y la cultura. Es nuestra responsabilidad ofrecer la mayor variedad de estrategias que den oportunidad para que los diversos estudiantes que reunimos en nuestras aulas, con diferentes estilos y ritmos de aprendizaje puedan lograr los objetivos educacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Betancourt, J y otros (1997). Pensar y Crear: educar para el cambio. Academia, La Habana.

Jiménez , V (1990). Cómo lograr una enseñanza activa de la Matemática. CEAC, Perú-Barcelona.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática. Edición en Castellano. Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales"

Villarini, A (1991). Teoría y Práctica del pensamiento sistemático y crítico, Organización para el Fomento del Desarrollo del Pensamiento, Río Piedras, P. Rico.

----- Elementos para reflexionar sobre la calidad de la educación en América Latina.
(Apuntes).