

Mejores prácticas en Matemáticas

Por Steven Zemelman, Harvey Daniels y Arthur Hyde · 2003-09-01

Traducción de algunos apartes del capítulo cuarto del libro Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America's Schools escrito por Steven Zemelman, Harvey Daniels y Arthur Hyde. En el que se presentan características importantes e interrelacionadas de las mejores prácticas para enseñar Matemáticas. Se incluye un cuadro con sugerencias de las acciones que deben aumentarse o disminuirse en la enseñanza de esta materia.

MEJORES PRÁCTICAS

Nuevos Estándares para la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas

Nota del Editor: Por encontrar el libro "Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America's Schools" (Heineman, 1998) pertinente y bien enfocado, EDUTEKA tradujo algunos apartes del capítulo cuarto (Mejores Prácticas en Matemáticas). Este libro, escrito por Steven Zemelman, Harvey Daniels y Arthur Hyde, describe comprehensivamente la enseñanza de avanzada en seis áreas: lectura, escritura, matemáticas, ciencias, estudios sociales y arte.

Las 'Mejores Prácticas', concepto establecido por las profesiones médicas, se utilizan para describir el trabajo sólido, respetable y actualizado que se realiza en un campo. Si un profesional sigue los estándares de 'mejores prácticas' quiere decir que es consciente de las últimas investigaciones y permanentemente ofrece a sus "clientes" todos los beneficios que se derivan de los conocimientos, tecnologías y

procedimientos más recientes.

Se ha dicho durante mucho tiempo que la educación como campo no ha cambiado mucho; esto es, no ha evolucionado como sí lo han hecho la mayoría de los otros campos. Pero aún si eso no fuera verdad, si los educadores son personas que toman en serio las ideas, que creen en la investigación, y que creen en la posibilidad del progreso humano, entonces nuestro lenguaje profesional debe promover y respetar las prácticas de avanzada que están jalonando el progreso en éste campo. Por eso los autores resolvieron utilizar el término “Mejores Prácticas” y el significado que conllevan como emblema de la enseñanza seria, reflexiva, informada, responsable y actualizada.

Aunque el libro se ocupa básicamente de hechos reales, plasma abiertamente la visión de los autores: “creemos, e intentamos probar, que los principios progresistas en educación pueden y deben ser los que gobiernen la práctica en las aulas de clase que ofrece la esperanza de generar la reforma más profunda y duradera que haya tenido lugar en el sistema escolar”.

Resaltaron los autores que los proyectos para establecer estándares de lo que entraña cada una de las materias del currículo les ayudó a ver a los estudiantes como personas capaces y valiosas. Además, se evidenció un concepto subyacente entre las distintas materias: mucha de la enseñanza tradicional es poco efectiva y debe revisarse. También resaltaron algunos métodos específicos alternativos que ayudan a los estudiantes a aprender más, alcanzar más, y desarrollar los hábitos de trabajo necesarios para desempeñarse con éxito en el complejo mundo que van a heredar. Sobre todo consideran ellos, han vuelto a dar a la profesión de maestro el lugar de honor y respeto que merece el trabajo más importante de nuestra sociedad, cuidar y desarrollar la juventud.

Para poder explicar con precisión el consenso actual de lo que lo que constituye mejores prácticas en educación matemática, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM, por sus siglas en Inglés), planteó un currículo retador que hace énfasis en las matemáticas como forma de pensar y demanda para éstas enseñanza de muy alto nivel.

CARACTERÍSTICAS DE LAS MEJORES PRÁCTICAS PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS

Las que siguen son características importantes e interrelacionadas de las mejores prácticas para enseñar matemáticas incluidas en los reportes de la NCTM. Al final presentamos un cuadro con sugerencias de lo que se debe aumentar y lo que se debe disminuir en la enseñanza en el aula de clase.

El objetivo al enseñar matemáticas es ayudar a que todos los estudiantes desarrollen capacidad matemática. Los estudiantes deben desarrollar la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos. Deben estar en capacidad de ver y creer que las matemáticas hacen sentido y que son útiles para ellos. Maestros y estudiantes deben reconocer que la habilidad matemática es parte normal de la habilidad mental de todas las personas, no solamente de unos pocos dotados.

Enseñar capacidad matemática requiere ofrecer experiencias que estimulen la curiosidad de los estudiantes y construyan confianza en la investigación, la solución de problemas y la comunicación. Se debe alentar a los estudiantes a formular y resolver problemas relacionados con su entorno para que puedan ver estructuras matemáticas en cada aspecto de sus vidas. Experiencias y materiales concretos ofrecen las bases para entender conceptos y construir significados. Los estudiantes deben tratar de crear su propia forma de interpretar una idea, relacionarla con su propia experiencia de vida, ver cómo encaja con lo que ellos ya saben y qué piensan de otras ideas relacionadas.

Qué tan bien lleguen a entender los estudiantes las ideas matemáticas es mucho más importante que el número de habilidades que puedan adquirir. Los maestros que ayudan a los niños a desarrollar su capacidad matemática dedican menos tiempo a hablar sobre matemáticas, a asignarles trabajos de práctica de cómputo, y a pedirles que memoricen mecánicamente. En cambio realizan actividades que promueven la participación activa de sus estudiantes en aplicar matemáticas en situaciones reales. Esos maestros regularmente utilizan la manipulación de materiales concretos para construir comprensión. Hacen a los estudiantes preguntas que

promuevan la exploración, la discusión, el cuestionamiento y las explicaciones. Los niños aprenden, además, los mejores métodos para determinar cuándo y cómo utilizar una gama amplia de técnicas computacionales tales como aritmética mental, estimaciones y calculadoras, o procedimientos con lápiz y papel.

Las matemáticas no son un conjunto de tópicos aislados, sino más bien un todo integrado. Matemáticas es la ciencia de patrones y relaciones. Entender y utilizar esos patrones constituye una gran parte de la habilidad o competencia matemática. Los estudiantes necesitan ver las conexiones entre conceptos y aplicaciones de principios generales en varias áreas. A medida que relacionan ideas matemáticas con experiencias cotidianas y situaciones del mundo real, se van dando cuenta que esas ideas son útiles y poderosas. El conocimiento matemático de los estudiantes aumenta a medida que entienden que varias representaciones (ej: física, verbal, numérica, pictórica y gráfica) se interrelacionan. Para lograrlo necesitan experimentar con cada una y entender cómo están conectadas.

La solución de problemas es el núcleo de un currículo que fomenta el desarrollo de la capacidad matemática. Ampliamente definida, la solución de problemas es parte integral de toda actividad matemática. En lugar de considerarse cómo un tópico separado, la solución de problemas debería ser un proceso que permea el currículo y proporciona contextos en los que se aprenden conceptos y habilidades. La solución de problemas requiere que los estudiantes investiguen preguntas, tareas y situaciones que tanto ellos como el docente podrían sugerir. Los estudiantes generan y aplican estrategias para trabajarlos y resolverlos.

Los estudiantes necesitan muchas oportunidades de usar el lenguaje para comunicar ideas matemáticas. Discutir, escribir, leer y escuchar ideas matemáticas profundiza el entendimiento en esta área. Los estudiantes aprenden a comunicarse de diferentes maneras relacionando activamente materiales físicos, imágenes y diagramas con ideas matemáticas; reflexionando sobre ellas y clarificando su propio pensamiento; estableciendo relaciones entre el lenguaje cotidiano con ideas y símbolos matemáticos; y discutiendo ideas matemáticas con sus compañeros.

Uno de los mayores cambios en la enseñanza matemática se ha dado ayudando a los estudiantes a trabajar en grupos pequeños en proyectos de recolección de datos,

construcción de gráficas y cuadros con sus hallazgos y resolución de problemas. Dar a los estudiantes oportunidades para realizar trabajo reflexivo y colaborativo con otros, constituye parte crítica de la enseñanza de matemáticas. Las ideas matemáticas las construyen las personas; los estudiantes necesitan experimentar la interacción social y la construcción de representaciones matemáticas que tengan significado, con sus compañeros y sus profesores. En un enfoque democrático, el profesor no es el único que conoce y transmite conocimiento, ni debe ser el que siempre tiene “la respuesta”. Los estudiantes deben tomar la iniciativa en el planteamiento de preguntas e investigaciones que les interesen y llevar a cabo investigaciones en forma conjunta con el maestro.

Razonar es fundamental para saber y hacer matemáticas. El estudiante debe entender que las matemáticas hacen sentido, que no son simplemente un conjunto de reglas y procedimientos que se deben memorizar. Por ese motivo necesitan experiencias en las que puedan explicar, justificar y refinar su propio pensamiento, no limitarse a repetir lo que dice un libro de texto. Necesitan plantear y justificar sus propias conjeturas aplicando varios procesos de razonamiento y extrayendo conclusiones lógicas.

Ayudar a que los estudiantes se muevan por etapas entre varias ideas y sus representaciones, es tarea muy importante del maestro; cómo también lo es, promover en los estudiantes de manera creciente, la abstracción y la generalización, mediante la reflexión y la experimentación, en lugar de ser él el único que explique y que exponga. Parte vital de hacer matemáticas conlleva, que los estudiantes discutan, hagan conjeturas, saquen conclusiones, defiendan sus ideas y escriban sus conceptualizaciones, todo lo anterior, con retroalimentación del maestro.

Los conceptos de números, operaciones, y cálculos deben ser definidos, concebidos, y aplicados, ampliamente. Los problemas del mundo real requieren una variedad de herramientas para poder manejar la información cuantitativa. Los estudiantes deben tener una buena cantidad de experiencias para poder desarrollar un sentido intuitivo de números y operaciones; una forma de “sentir” lo que está ocurriendo en las distintas situaciones en las que se podrían utilizar varias operaciones. Para dar un ejemplo de lo anterior, dos concepciones diferentes de la

resta están involucradas si se pregunta (1) Si tengo tres canicas y entrego dos, ¿cuántas conservo? Versus (2) Si tengo tres canicas y otra persona tiene siete, ¿cuántas canicas de más tiene la otra persona? El maestro no debe eludir la diferencia entre las dos situaciones, invocando simplemente el procedimiento de la resta, con el fin de encontrar la “respuesta correcta”.

Los conceptos de geometría y medición se aprenden mejor mediante experiencias que involucren la experimentación y el descubrimiento de relaciones con materiales concretos. Cuando los estudiantes construyen su propio conocimiento de geometría y medición, están mejor capacitados para usar su comprensión inicial en ambientes del mundo real. Desarrollan su sentido espacial en dos o tres dimensiones por medio de exploración con objetos reales. Los conceptos de medición se entienden mejor con experiencias verdaderas realizando mediciones y estimación de medidas. Lo que es más importante es que esas experiencias son especialmente valiosas para construir sentido numérico y operativo.

La comprensión de estadísticas, datos, azar y probabilidad se deriva de aplicaciones del mundo real. La necesidad de tomar decisiones en base a información numérica permea la sociedad y motiva trabajar con datos reales. La probabilidad se desprende de la consideración realista de riesgo, azar e incertidumbre. Los estudiantes pueden desarrollar competencia matemática por medio de la formulación de problemas y soluciones que involucren decisiones basadas en recolección de datos, organización, representación (gráficas, tablas) y análisis.

Uno de los mayores propósitos de la evaluación es ayudar a los maestros a entender mejor qué saben los estudiantes y a tomar decisiones significativas sobre actividades de enseñanza y aprendizaje. Debe usarse una variedad de métodos de evaluación para valorar a los estudiantes individualmente, incluyendo pruebas escritas, orales y demostraciones, las cuáles deben todas concordar con el currículo. Todos los aspectos del conocimiento matemático y sus relaciones deben ser valorados y utilizados para ayudar al profesor a planear actividades de enseñanza y aprendizaje. Las pruebas estandarizadas cumplen una mejor función en la evaluación de programas que en la evaluación de estudiantes individuales.

| **Prácticas de Enseñanza** |

|

- Uso de materiales manipulables
- Trabajo de grupo cooperativo
- Discusiones sobre matemáticas
- Cuestionar y realizar conjeturas
- Justificación del pensamiento
- Escribir acerca de las matemáticas
- Solución de problemas como enfoque de enseñanza
- Integración de contenidos
- Uso de calculadoras y computadores
- Ser un facilitador del aprendizaje
- Evaluar el aprendizaje como parte integral de la enseñanza

|

- Práctica mecánica
- Memorización mecánica de reglas y fórmulas

- Respuestas únicas y métodos únicos para encontrar respuestas
- Uso de hojas de ejercicios rutinarios· Prácticas escritas repetitivas
- Práctica de la escritura repetitiva
- Enseñar diciendo
- Enseñar a calcular fuera de contexto
- Enfatizar la memorización
- Examinar únicamente para las calificaciones
- Ser el dispensador del conocimiento

|

| **Matemáticas como Solución de Problemas** |

|

- Planteamiento verbal de problemas con variedad de estructuras y de formas de solución
- Problemas y aplicaciones de la vida diaria
- Estrategias de solución de problemas
- Problemas abiertos y proyectos de solución de problemas ampliados

- Investigación y formulación de preguntas provenientes de problemas o situaciones problemáticas

|

- Uso de palabras claves para determinar las operaciones a utilizar
- Práctica rutinaria, problemas de un solo paso o nivel
- Práctica de problemas categorizados por tipos

|

| **Matemáticas como Comunicación** |

|

- Discusiones matemáticas
- Lecturas sobre matemáticas
- Escritura sobre matemáticas
- Escuchar la exposición de ideas matemáticas

|

- Llenar los espacios de hojas de trabajo
- Responder preguntas que solo necesitan como respuesta si o no
- Responder preguntas que requieren únicamente respuestas numéricas

|

| **Matemáticas como Razonamiento** |

|

- Deducir conclusiones lógicas
- Justificar respuestas y procesos de solución
- Razonar inductiva y deductivamente

|

- Confiar en la autoridad (maestro, hoja de respuestas)

|

| **Conexiones Matemáticas** |

|

- Conectar las matemáticas a otras materias y al mundo real
- Conectar tópicos dentro del mismo campo matemático
- Aplicar las matemáticas

|

- Aprender tópicos aislados· Desarrollar habilidades fuera de contexto

|

| **Números/Operaciones/Cálculos** |

|

- Desarrollar sentido numérico y de operaciones
- Entender el significado de conceptos claves como posición numérica, fracciones, decimales, razones, proporciones y porcentajes
- Varias estrategias para estimar
- Pensar estrategias para hechos básicos
- Uso de calculadoras para operaciones de cálculo complejas

|

- Uso temprano de notaciones simbólicas
- Cálculos complejos y tediosos con lápiz y papel
- Memorización de reglas y procedimientos sin entenderlos

|

| **Geometría / Mediciones** |

|

- Desarrollo de sentido espacial
- Mediciones reales y los conceptos relacionados con unidades de medida
- Uso de geometría en solución de problemas

|

- Memorizar hechos y relaciones
- Memorizar equivalencias entre unidades de medida
- Memorizar fórmulas geométricas

|

| **Estadísticas / Probabilidad** |

|

- Recolección y organización de datos
- Usar métodos estadísticos para describir, analizar, evaluar y tomar decisiones

|

- Memorizar fórmulas

|

| **Patrones / Funciones / Álgebra** |

|

- Reconocimiento y descripción de patrones
- Identificación y uso de relaciones funcionales
- Desarrollo y utilización de tablas, gráficas y reglas para describir situaciones
- Utilización de variables para expresar relaciones

|

- Manipulación de símbolos
- Memorización de procedimientos y ejercicios repetitivos

|

| **Evaluación** |

|

- La evaluación/valoración como parte integral de la enseñanza
- Enfocarse en una amplia gama de tareas matemáticas y optar por una visión integral de las matemáticas
- Desarrollar situaciones de problemas que para su solución requieran la aplicación de un número de ideas matemáticas
- Hacer uso de técnicas múltiples de evaluación que incluyan pruebas escritas, orales y demostraciones

|

- Evaluar o valorar, contando simplemente las respuestas correctas de pruebas o exámenes realizados con el único propósito de otorgar calificaciones
- Enfocarse en un amplio número de habilidades específicas y aisladas· Hacer uso de ejercicios o planteamientos de problemas que requieran para su solución solamente de una o dos habilidades
- Utilizar únicamente exámenes o pruebas escritas

|

CRÉDITOS:

Traducción al español realizada por EDUTEKA de algunos apartes del capítulo cuatro (Best Practice in Mathematics) del libro “Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America’s Schools”, escrito por Steven Zemelman, Harvey Daniels y Arthur Hyde; segunda edición, 1998, Editorial Hinemann. Este libro, en su edición original (1992), fue el primero en resumir los estándares para la enseñanza en las escuelas Norteamericanas, ofreciendo descripciones prácticas de excelencia en el currículo. La segunda edición fue extensamente revisada y ampliada con descripciones actualizadas de lo que es la enseñanza de avanzada en seis áreas: lectura, escritura, matemáticas, ciencias, estudios sociales y arte. EDUTEKA recomienda ampliamente este libro, el cual se puede comprar por Internet directamente del editor: <http://www.heinemann.com/shared/products/E00091.asp>

*Publicación de este documento en EDUTEKA: Septiembre 20 de 2003.

Última modificación de este documento: Septiembre 20 de 2003.*