

PRINCIPIOS Y ESTÁNDARES PARA LA EDUCACIÓN
MATEMÁTICA DEL NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF
MATHEMATICS (traducción al castellano de la versión americana)

Autor de la comunicación:

Antonio Marín del Moral
Servicio de Publicaciones de la S.A.E.M Thales

Institución:

Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales

Resumen:

Se presenta la traducción al castellano de un documento básico en la educación matemática publicado en el año 2000 y editada por la Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. El libro, al que acompaña un CD-ROM con más de 40 ejemplos electrónicos utilizables en el aula desde cualquier navegador, hace un recorrido por toda la educación matemática obligatoria y postobligatoria anterior a la Universidad desarrollando los Principios curriculares en Estándares educativos de contenido y de proceso que se detallan por núcleos temáticos y niveles educativos desde el Prekindergarden (Preescolar en España) hasta el Bachillerato español (Grado 12 en EE.UU). Con esta traducción la Sociedad Thales ha pretendido continuar con la tradición de acercar documentos de amplio impacto en educación matemática y formación del profesorado a los profesores y profesoras de Matemáticas de habla hispana como ya se hizo con la primera publicación de los Estándares Curriculares del NCTM en el año 1989 y sus Addendas.

¿Quién es la institución?

En el prólogo al libro que se ha traducido, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) se presenta como “una organización profesional internacional comprometida con la excelencia de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para todos los estudiantes”. Organización fundada en 1920, tiene más de 100.000 miembros y su página web es <http://www.nctm.org> que merece visitarse.

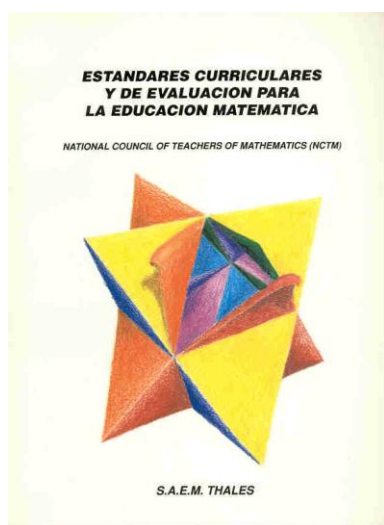
Publica **cuatro revistas de educación matemática**: *Teaching Children Mathematics*, *Mathematics Teaching in the Middle School*, *Mathematics Teacher*, *Journal for Research in Mathematics Education* un boletín mensual *NCTM News Bulletin* y tiene editados más de 200 libros, videos y otros materiales

Publicaciones curriculares anteriores

En un país con el currículo muy descentralizado en sus Estados la aportación de Estándares curriculares se hace muy necesaria.

El NCTM ha publicado en materia curricular *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (1989) (traducido por la Sociedad Thales), y *Addendas Professional Standards for Teaching Mathematics* (1991) y *Assessment Standards for School Mathematics* (1995).

Estos textos representaron un intento importante de desarrollar y articular explícita y ampliamente unos objetivos para el profesorado y los responsables de la política educativa. Además han proporcionado enfoques, coherencia y nuevas ideas a los esfuerzos por mejorar la educación matemática”.



Proyecto “Estándares 2000”

En el año 1995: el NCTM designó a la Comisión para el futuro de los Estándares y se le encomendó: a) supervisar el proyecto Estándares 2000; b) recoger y sintetizar información y asesoramiento dentro y fuera del NCTM; c) planificar la difusión, interpretación, ejecución y revisión posterior de los futuros Estándares.

En **1997** se constituye el equipo de redacción y el equipo del formato electrónico con profesores, formadores del profesorado de matemáticas, representantes de las administraciones educativas, investigadores y matemáticos, todos ellos con gran experiencia.

Se invita a todas las sociedades miembros de la *Conference Board of the Mathematical Sciences* a constituir la *Association Review Groups* (ARGs), que podría proporcionar asesoramiento e información sobre las matemáticas. Se constituyeron catorce Grupos de Revisión.

El *Research Advisory Committee* del NCTM encargó una serie de documentos resumiendo la investigación realizada hasta el momento en ocho áreas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, que sirvieran de antecedentes al Equipo de redacción. La *Conference on Foundations for School Mathematics*, celebrada en Atlanta en marzo de 1999 proporcionó una preparación a los redactores sobre las perspectivas teóricas relativas a la enseñanza y el aprendizaje.

En 1998, se hizo una amplia difusión de un borrador de los Estándares, bajo el título de *Principles and Standards for School Mathematics: Discusión Draft*, con el fin de que se discutiera y se remitieran al NCTM las consideraciones pertinentes. Se facilitaron cerca de 30000 copias a personas interesadas. Decenas de miles accedieron a él por Internet.

Entre 1998 y 1999:se celebraron sesiones de presentación y discusión del documento. Se comisionó a veinticinco personas para revisar el borrador desde la perspectiva de sus áreas particulares de interés.Se recibieron más de seiscientas cincuenta respuestas individuales y las de más de setenta grupos. Fueron examinados los argumentos sobre todas las perspectivas de los distintos aspectos considerados.A la luz de las respuestas, el Equipo decidió detenidamente la postura que **Principios y Estándares** debería adoptar respecto a cada uno de los temas. El documento fue mejorado.

El *Council* ha constituido un grupo de trabajo para elaborar una serie de materiales, impresos y electrónicos, con el título *Navigations*, para ayudar y apoyar al profesorado a poner en práctica los **Principios y Estándares** en sus clases.

El Equipo del formato electrónico está trabajando para ampliar y mejorar las futuras versiones electrónicas, tanto en la Web como en CD.

El proyecto *Illuminations* proporciona recursos para “esclarecer” los mensajes del documento. Las publicaciones editadas bajo este título pueden consultarse en la página web del NCTM.

Principios y estándares: Una visión de las matemáticas escolares



La utopía de este documento se marca muy bien en su presentación. He aquí un breve párrafo:

“Imagine una clase, una escuela o un distrito escolar donde todos los estudiantes tienen acceso a una educación matemática atractiva y de calidad. Hay expectativas ambiciosas para todos y adaptaciones para los que las necesitan. Los profesores, bien preparados, poseen los recursos adecuados para apoyar su trabajo y están perfeccionándose continuamente como profesionales. El currículo es matemáticamente rico... La tecnología es un componente esencial del entorno. Los alumnos trabajan, con confianza, en tareas

matemáticas complejas cuidadosamente elegidas por el profesorado...;

En búsqueda de esta utopía se presentan las finalidades del trabajo:

- Exponer un conjunto amplio y coherente de objetivos para las matemáticas, desde Prekindergarten (Preescolar en España) hasta el nivel 12 (Bachillerato), para todos los estudiantes, a fin de que orienten los esfuerzos relativos al currículo, a la enseñanza y a la evaluación, durante las próximas décadas;
- Servir como recurso a los profesores, responsables educativos y políticos, para analizar y mejorar la calidad de los programas de instrucción matemática;
- Guiar el desarrollo de marcos curriculares, evaluaciones y materiales de enseñanza;
- Estimular ideas y conversaciones continuas en los ámbitos nacional, provincial o estatal y local, respecto a cómo ayudar mejor a los estudiantes para que consigan una profunda comprensión de las matemáticas.

Principios y Estándares: Un modelo de organización del currículo

Los principios orientan la acción educativa. Forman parte de las grandes decisiones subyacentes a todo currículo e implican a los ámbitos políticos, sociales y económicos

Estos son los **Principios curriculares**:

Igualdad: La buena educación matemática requiere igualdad, es decir, altas expectativas y una base potente para todos los estudiantes

Curriculum: Un curriculum es más que una colección de actividades: debe ser coherente, enfocado en matemáticas importantes, y bien articulado en grados.

El énfasis en seleccionar matemáticas importantes o relevantes para los objetivos marcados es muy notable: Por. Ejemplo, dentro del campo numérico cita la proporcionalidad y las razones; cita las destrezas de razonar y deducir, la capacidad de predicción a través de las matemáticas o incrementar conocimientos en recursión, iteración, comparación de algoritmos.

Enseñanza: La enseñanza efectiva de las matemáticas requiere comprender que los estudiantes saben y necesitan aprender y, entonces, retándolos y desafiándolos aprenderán bien.

Aprendizaje: Los estudiantes deben aprender matemáticas, comprendiéndolas, construyendo activamente nuevo conocimiento desde la experiencia y el conocimiento previo.

Evaluación: La evaluación debería apoyar el aprendizaje de las matemáticas importantes y aprovechar esta información poderosa para ambos, alumnos y profesores.

Tecnología: La tecnología es esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; influye en las matemáticas que se enseñan y refuerza el aprendizaje de los estudiantes.

Los *Estándares curriculares* dan una respuesta en forma de propuesta a la pregunta **¿qué contenidos y procesos matemáticos deberían aprender los estudiantes a conocer y ser capaces de usar cuando avancen en su enseñanza?** Se estructuran en **estándares de contenido y de proceso.**

Los cinco estándares de contenidos son: **Números y Operaciones, Álgebra, Geometría, Medida y Análisis de datos y Probabilidad.**

Hay otros cinco estándares de procesos en los que se presentan modos destacados de adquirir y usar el conocimiento: **Resolución de Problemas, Razonamiento y Demostración, Comunicación, Conexiones y Representación.**

Un ejemplo **de ejes de contenido**:

Tópico Números

- Comprensión numérica, sistemas de representación numérica, relaciones entre números y sistemas numéricos.
- Comprensión de los significados de las operaciones y cómo se relacionan mutuamente.
- Calcular con soltura y hacer estimaciones razonables

Estos ejes de contenido se desarrollan desde Preescolar hasta terminar el Bachillerato. En cada nivel educativo se desglosan en Estándares que se justifican y se analizan detallando cómo puede producirse la evolución de las expectativas para cada. También se dan pistas acerca de cómo enseñar algunos contenidos por nivel

Los Estándares de procesos siempre se argumentan en mutua interconexión con los de contenidos. Los estándares de proceso facilitan la comprensión del contenido.

Estos son los ejes que conducen un estándar de proceso: *la comunicación* a lo largo de todos los niveles

Los programas de enseñanza de todas las etapas deberían capacitar a todos los estudiantes para:

- organizar y consolidar su pensamiento matemático a través de la comunicación; comunicar su pensamiento matemático con coherencia y claridad a los compañeros, profesores y otras personas;
- analizar y evaluar las estrategias y el pensamiento matemáticos de los demás;
- usar el lenguaje matemático con precisión para expresar ideas matemáticas.

Principios y Estándares como instrumento de apoyo a la docencia y formación del profesorado. Ejemplos electrónicos y CD-ROM

Además de incluir sistemáticamente una reflexión acerca de la enseñanza de algunos estándares en cada nivel, se puede observar que en los estándares de proceso las sugerencias para implementar su enseñanza son muy prácticas. Se basan en investigaciones y referencias constantes a experiencias de aula que muestran *cómo hacer* en la clase.

Otra aportación básica al profesor de este documento es el CD-ROM que lo acompaña. Se han traducido los textos que explican la utilización de los applets de Java con geoplanos electrónicos, software sobre geometría de transformaciones, representación de funciones o vectores. También hay programas específicamente diseñados para ayudar a la comprensión de algunos conceptos como la media y mediana, la recta de regresión en estadística, la equivalencia de fracciones, las relaciones entre áreas y volúmenes en prismas, etc. Se incluyen finalmente algunos videos que ejemplifican situaciones de aula relacionadas con algún proceso de comprensión o una aportación metodológica del profesor.



Los ejemplos electrónicos incluidos en el CD-ROM están preparados para lanzarse desde cualquier navegador y utilizarse como material de apoyo por el profesor, o como material el alumno en un aula informatizada

En resumen, la Sociedad Thales presenta este esfuerzo editorial a este Simposio Iberoamericano con la vocación de seguir siendo útil al colectivo de enseñantes de la

matemática y esperando que su lectura ayude a esta digna y abrumadora tarea de ayudar a que las jóvenes generaciones aprendan matemáticas