

RECOMENDACIÓN N° 43
A LOS MINISTERIOS DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA
relativa a
LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA
EN LAS ESCUELAS SECUNDARIAS
(Año 1956)

La Conferencia Internacional de Instrucción Pública,

Convocada en Ginebra por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, y por la Oficina Internacional de Educación, y habiéndose reunido el nueve de julio de mil novecientos cincuenta y seis, en su decimonona reunión, aprueba el diecisiete de julio de mil novecientos cincuenta y seis la recomendación siguiente:

La Conferencia,

Considerando que la matemática ha tenido siempre un valor cultural y práctico indiscutible, habiendo desempeñado un papel importante en el progreso científico, técnico y económico del mundo, y que nuestra época ofrece una coyuntura matemática sin precedente en la historia,

Considerando que la formación matemática constituye un bien y un derecho del que debe disfrutar todo ser humano, cualquiera que sea su raza, su sexo, su condición y sus actividades,

Considerando que el progreso y la prosperidad del mundo exigen que el nivel matemático se eleve simultáneamente al adelanto técnico y científico de tipo superior,

Considerando que todas las civilizaciones han contribuido a crear y desarrollar la matemática,

R 43

Considerando que la psicología reconoce que todo ser humano es capaz de realizar alguna actividad matemática y que, en especial, no existe ninguna razón para suponer que las muchachas tengan menos aptitud para estudiar matemáticas que los muchachos,

Considerando que la pedagogía de las matemáticas adquiere cada día un carácter más científico y una mayor eficacia,

Considerando que es necesario ampliar el alcance de la Recomendación N° 31 relativa a la iniciación matemática en las escuelas primarias, aprobada por la XIII Conferencia Internacional de Instrucción Pública,

Somete a los Ministerios de Instrucción Pública de los diferentes países la recomendación siguiente:

Fines de la enseñanza de la matemática

1) A lo largo de los estudios secundarios, tanto técnicos como de formación general, debiera hacerse todo lo posible para lograr las finalidades educativas de la enseñanza de la matemática en lo que respecta a las funciones intelectuales y a la formación del carácter. Dichas finalidades atañen a los procesos lógicos en su forma activa (reflexionar, analizar, abstraer, esquematizar, deducir, generalizar, especializar, aplicar, criticar, etc.), al pensamiento racional y su expresión (orden, precisión, claridad, concisión, etc.), al espíritu de observación, a la formación de los conceptos espaciales y cuantitativos, a la intuición y a la imaginación en la esfera de lo abstracto, al desarrollo de la atención y del poder de concentración, a la adquisición de hábitos de perseverancia y de trabajo metódico y, por fin a la formación del espíritu científico (objetividad, probidad intelectual, interés en la labor de investigación, etc.);

2) Las operaciones de índole práctica, la adaptación al medio ambiente y la necesidad de comprender los problemas que plantea la vida técnica, económica y social, exigen un conocimiento cada vez más amplio de las matemáticas que pueden llamarse corrientes (cálculo, geometría elemental, representaciones geométricas, fórmulas, ecuaciones, funciones, tablas y gráficos). Estas nociones y medios fundamentales también son necesarias para ejercer un número cada vez mayor de profesiones;

3) La matemática y el modo de pensar que le es propio debe considerarse como un elemento esencial de la cultura general del hombre moderno, aunque éste no ejerza ninguna actividad científica

o técnica. La enseñanza de las matemáticas, en coordinación estrecha con la de otras materias, debiera llevar a los alumnos a comprender el papel de las matemáticas en las ideas científicas y filosóficas del mundo moderno;

4) Uno de los objetivos principales de las clases superiores de matemáticas en los últimos años del grado secundario debe ser la preparación a los estudios superiores científicos o técnicos cuya fundamentación matemática es cada día más amplia.

Lugar que debe ocupar la matemática

5) Debe disponerse de un número suficiente de horas para la enseñanza obligatoria de la matemática en las clases inferiores del grado secundario;

6) En las clases superiores de las secciones científicas debe reservarse un horario extenso a la enseñanza de la matemática;

7) Conviene que los alumnos que muestran disposiciones especiales para los estudios científicos tengan la posibilidad de recibir una enseñanza más adelantada y de dedicarse a estudios personales complementarios;

8) En los países donde la enseñanza de la matemática no tiene carácter obligatorio en ciertas secciones (las secciones de letras, por ejemplo), deberían organizarse cursos de matemáticas de índole cultural más que puramente técnica, por lo menos con carácter facultativo;

9) La importancia o peso dado a las matemáticas al evaluar las calificaciones de los alumnos, cualquiera que sea el modo de expresarlas, debe ser proporcional al valor que se atribuye a dicha disciplina. Cuando ésta es obligatoria, particularmente en las secciones científicas, las matemáticas deben considerarse como una de las principales ramas a tener en cuenta sobre todo para la promoción de los alumnos y el otorgamiento de certificados al término de los estudios.

Programas

10) El programa de matemáticas de una sección cualquiera de la escuela secundaria debe ajustarse a los fines generales de la enseñanza de la matemática y a las necesidades particulares de la sección;

R 43

11) Los programas deben ser mantenidos al día, teniendo en cuenta el progreso de las ciencias y las necesidades de la técnica y de la vida modernas, y prescindiendo de las cuestiones anticuadas. Conviene tener en cuenta que, para elevar el nivel de los programas de las clases superiores, algunos países han incorporado a ellos la geometría analítica, el cálculo infinitesimal la estadística y el cálculo de probabilidades, dando una importancia cada vez mayor al estudio de las funciones y de los vectores, así como a las matemáticas aplicadas:

12) La dificultad y la amplitud de las materias del programa deben estar proporcionadas al promedio de edad mental de cada clase, y conformes a los intereses y necesidades de los alumnos. Si bien conviene dar a los alumnos más dotados para las matemáticas una formación complementaria, debe evitarse desalentar a los alumnos menos capaces, obligándolos a estudiar materias demasiado complejas para sus posibilidades intelectuales;

13) Conviene establecer programas de estudio de tal modo que la enseñanza de la matemática quede estructurada en torno a unidades funcionales en las que se coordinen sus diversas ramas poniendo a la vez de relieve las nociones generales;

14) En este orden de ideas, conviene determinar por medio de experiencias pedagógicas objetivas, en qué medida las estructuras extensamente polivalentes de la matemática moderna pueden contribuir a mejorar la segunda enseñanza;

15) Convendría que los maestros tuvieran una cierta libertad de iniciativa para ampliar eventualmente los programas mínimos, medianamente complementos facultativos.

Métodos

16) Conviene que las instrucciones metodológicas adopten la forma de consejos y sugerencias con miras a adaptar la enseñanza a los progresos de la psicología de la inteligencia y de la pedagogía de la matemática, así como al carácter y a las aplicaciones de esta ciencia teórica cuyo origen radica en el mundo físico real, y que acaba mostrando una profunda eficacia en nuestra acción sobre dicho mundo;

17) No se deben escatimar esfuerzos para estimular y favorecer el aprendizaje activo de la matemática por parte del alumno, mediante una participación personal del mismo, tan grande como sea posible, a su propia elaboración;

18) Es preciso:

a) despertar y mantener el interés de los alumnos, tanto por la matemática en sí misma como por sus aplicaciones;

b) prestar atención a los procesos del pensamiento matemático juvenil;

c) adaptar la enseñanza a las capacidades individuales y al desarrollo mental de los alumnos, introduciendo paulatinamente la especialización que requieran sus actividades futuras;

19) Hace falta:

a) basarse, siempre que sea posible en lo concreto para llegar a lo abstracto, sobre todo en las clases inferiores; y, cuando sea útil, acudir a experiencias reales, figuradas o imaginadas, para sugerir la definición o la demostración;

b) tener en cuenta que los conocimientos matemáticos se originan por asimilación interna de acciones concretas y se desarrollan por organización de esquemas operatorios;

c) valerse de problemas sugeridos por situaciones concretas, no solo para mostrar la utilidad de las matemáticas, sino principalmente para motivar los desarrollos teóricos;

20) Conviene:

a) conducir al alumno para que él mismo forme los conceptos y descubra las relaciones y las propiedades matemáticas, en vez de imponerles el pensamiento ya estereotipado de los adultos;

b) asegurar la adquisición de las nociones y de los procesos operatorios antes de proceder a su explicación formalista;

c) no confiar al automatismo más que las operaciones previamente asimiladas;

21) Es indispensable:

a) lograr que el alumno adquiera la experiencia de los entes matemáticos y de sus relaciones, antes de iniciarlo en el razonamiento deductivo;

b) extender progresivamente la construcción deductiva de las matemáticas;

c) enseñar a los alumnos a plantear problemas, a investigar sus datos, a utilizarlos y a evaluar los resultados;

R 43

d) preferir la investigación heurística de las cuestiones a la exposición doctrinal de los teoremas;

e) hacer comprender a los alumnos la estructura de una teoría hipotético-deductiva en la cual, sobre la base de postulados, se desarrollan los teoremas por medio de demostraciones y se introducen nuevos términos por medio de definiciones, a fin de llegar a una exposición lógica deductiva de la materia estudiada.

22) Es necesario:

a) examinar los errores de los alumnos, como medio para conocer sus modos de pensar en matemáticas;

b) adiestrar a los alumnos en la práctica de la comprobación personal y de la autocorrección;

c) darles el sentido de la aproximación, del orden de magnitud y de la verosimilitud de los resultados;

d) enseñarles a reflexionar y a razonar, antes que a “prepararse” para un examen, y a recitar de memoria; limitar el papel (le esta última a la fijación de resultados fundamentales);

e) formular temas de examen que requieran mejor formación matemática que preparación intensiva;

23) Tiene suma importancia:

a) estimular a los alumnos a que adopten su propia manera de expresarse, aunque no sea enteramente correcta, mejorándola progresivamente;

b) inducir a los alumnos a que se expresen con rigor y precisión, tanto para aclarar su propio pensamiento como para comunicarlo eficazmente a los demás;

c) favorecer las investigaciones e iniciativas personales, así como el trabajo por equipos;

d) aumentar el número de alumnos interesados en la matemática, y ayudar a mejorar su formación y sus conocimientos, organizando círculos, conferencias, concursos y otras manifestaciones, y facilitándoles libros y revistas a su alcance;

24) Es indispensable:

a) insistir en la unidad intrínseca de la matemática, cuidando de no dividirla en sectores aislados, y procurando combinar los diversos métodos para resolver un mismo problema;

h) indicar las etapas más importantes en la evolución histórica de las nociones y teorías matemáticas que se estén estudiando;

25) Es necesario:

a) mantener la coordinación de las matemáticas con las ciencias que las utilizan;

b) valerse de las exigencias del pensamiento matemático para aumentar la precisión, claridad y concisión del lenguaje;

c) conservar el contacto entre las matemáticas y la vida real.

Material de enseñanza

26) La evolución de la metodología de la matemática exige una renovación de los manuales. Además de los libros que le inician progresivamente en el pensamiento abstracto, el alumno debiera disponer de libros de revisión que vuelvan a tratar en un plano más elevado las materias ya enseñadas. En cada biblioteca escolar debería haber libros fundamentales, de complemento y de vulgarización, así como revistas a disposición de los alumnos. Esta documentación tendría que estar adaptada a las necesidades de cada sección, teniendo en cuenta la proporción entre el punto de vista práctico, las necesidades técnicas, los desarrollos teóricos y las preocupaciones culturales de la misma;

27) Los medios auxiliares audiovisuales, los modelos matemáticos concretos (tomados de la vida diaria, contruidos por alumnos o maestros, o fabricados por empresas comerciales) desempeñan una función cada vez más importante en la enseñanza, por lo cual conviene aprovecharlos para que los alumnos adquieran las abstracciones matemáticas en forma activa mediante su uso.

Personal docente

28) En matemáticas, tal vez más que en otras disciplinas, la función del maestro es primordial. La contratación, la formación y el perfeccionamiento de los profesores de matemáticas exigen especial cuidado por parte de la autoridad competente;

29) Los profesores de matemáticas del ciclo secundario deben poseer conocimientos matemáticos de un nivel muy superior al de la enseñanza a que se destinan. Su formación debe comprender no sólo el estudio de la matemática teórica, sino algo de matemática aplicada,

R 43

la historia general del pensamiento matemático, la metodología de esta ciencia, y el estudio de la matemática elemental considerada desde un punto de vista superior;

30) Una formación profesional y psicológica adecuada deberla ser complemento indispensable de los estudios matemáticas del maestro, y tener como base un conocimiento lo bastante claro y maduro de los fines y de los principios de la educación humana. Dicha formación debiera hacer hincapié en la evolución estructural de la inteligencia en relación con el desarrollo del pensamiento matemático. Tendrá igualmente en cuenta las relaciones entre lo concreto y lo abstracto, a fin de valerse de la metodología de los modelos en la enseñanza de la matemática. El futuro profesor de matemáticas debe conocer el modo de realizar observaciones y experiencias en materia de pedagogía matemática. Ante todo debe interesarse por los adolescentes y sus aspiraciones, a fin de actuar con provecho como orientador y guía de la juventud;

31) Conviene velar por que los alumnos de las clases inferiores y los alumnos menos dotados de las clases superiores cuenten con buenos profesores;

32) Los profesores de matemáticas en ejercicio deberían tener la posibilidad de mantenerse al tanto de los últimos adelantas de la ciencia matemática, de sus aplicaciones actuales más importantes, y de los progresos recientes en la didáctica de la materia. Conviene tomar medidas para facilitar el perfeccionamiento profesional de los profesores (conferencias, cursos de verano, seminarios, grupos de estudio, cursillos, publicaciones, etc.);

33) Tanto las sugerencias de los inspectores especializados y de los consejeros pedagógicos, como el ejemplo que constituye el trabajo de los profesores de mayor experiencia, son medios excelentes para mejorar los resultados de la enseñanza;

34) En la sociedad moderna el profesor de matemáticas debe disfrutar del prestigio de la categoría social a que le dan derecho sus estudios científicos y su misión de educador;

35) Dado que una enseñanza adecuada de la matemática constituye en todos los países un elemento esencial de la educación, es preciso lograr los servicios de un número suficiente de profesores calificados , tanto mas cuanto que se trata de un factor del desarrollo científico técnico, económico y social de todos los pueblos.

Colaboración internacional

36) Los gobiernos y las organizaciones culturales o educativas internacionales, tales como la Unesco, la Oficina Internacional de Educación, la Comisión Internacional de Enseñanza de la Matemática la Comisión Internacional para el Estudio y Mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática, debieran fomentar por todos los medios de que dispongan (publicaciones, conferencias, coloquios, exposiciones, viajes y estudios en el extranjero, etc.) el intercambio internacional de ideas, trabajos, investigaciones y resultados obtenidos en la enseñanza de la matemática, para que la juventud del mundo entero pueda aprovechar lo antes posible las experiencias y los progresos realizados por los maestros de todos los países.