

Recomendación de la XIX Conferencia Internacional de Instrucción Pública, sobre la enseñanza de las Matemáticas

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, reunida en su XIX sesión, adoptó el 17 de julio de 1956 la recomendación siguiente:

«La Conferencia;

Considerando que las Matemáticas han tenido en todos los tiempos un valor cultural y práctico indiscutible y un papel importante en el impulso científico, técnico y económico, y particularmente que nuestra época presenta una coyuntura matemática sin precedente en la historia;

Considerando que la formación matemática es un bien y un derecho para todo ser humano, cualesquiera que sean su raza, sexo, condición y actividades;

Considerando que, para asegurar el progreso y la prosperidad de los pueblos, la elevación del nivel matemático general debe ir a la par con el desarrollo técnico y científico superior;

Considerando que las diversas civilizaciones han desempeñado un papel en la creación y desarrollo de las Matemáticas;

Considerando que la psicología reconoce que todo ser humano es capaz de cierta actividad matemática y que, en consecuencia, no hay ninguna razón para creer que las niñas son menos aptas que los niños para estudiar las Matemáticas;

Considerando que la pedagogía de las Matemáticas se hace de día en día más científica y eficaz;

Considerando que procede prolongar la Recomendación núm. 31, relativa a la iniciación matemática en la Escuela Primaria, adoptada por la XIII Conferencia internacional de enseñanza pública;

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

FINES DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

1. En el curso de los estudios de Enseñanza Media, tanto técnicos como de formación general, conviene alcanzar lo más ampliamente posible los fines educativos de la enseñanza de las Matemáticas, que conciernen a las funciones intelectuales y a la formación del carácter. Estos fines competen a los procesos de la lógica en acto (reflexionar, analizar, abstraer, esquematizar, razonar deductivamente, generalizar, especializar, aplicar, criticar, etc.), a las cualidades racionales del pensamiento y de

su expresión (orden, precisión, claridad, concisión. etc.), al espíritu de observación, a las concepciones espaciales y cuantitativas, a la intuición y a la imaginación en el dominio abstracto, al desarrollo de la atención y al poder de concentración, a la adquisición de la perseverancia y del hábito del trabajo ordenado, y, en fin, a la formación del espíritu científico (objetividad, honestidad intelectual, gusto por la investigación, etc.).

2. Las operaciones de orden práctico, la adaptación al medio natural y la necesidad de comprender los problemas que plantea la vida técnica, económica y social exigen cada vez más unos conocimientos matemáticos corrientes (cálculo, geometría usual, representaciones geométricas, fórmulas, ecuaciones, funciones, tablas y gráficos). Estas nociones y medios fundamentales intervienen también en un creciente número de profesiones.

3. Las Matemáticas y el estilo de pensamiento que les es propio deben considerarse como elemento esencial de la cultura general del hombre moderno, aunque su actividad no sea científica o técnica. Es de desear que la enseñanza de las Matemáticas, en relación estrecha con la enseñanza de otras ramas, lleve a los alumnos a comprender el papel que desempeñan las Matemáticas en las concepciones científicas y filosóficas del mundo actual.

4. Uno de los fines principales de la clase adelantada de Matemáticas en los últimos años de la Enseñanza Media debe ser la preparación para los estudios superiores científicos o técnicos, cuya base matemática crece de día en día.

LUGAR DE LAS MATEMATICAS

5. La enseñanza de las Matemáticas, obligatoria en todas las clases del ciclo inferior de los Centros de Enseñanza Media, debe disponer de un número de horas adecuado.

6. En un ciclo superior de las secciones científicas, la clase de Matemáticas debe gozar de un horario extenso.

7. Es de desear que los alumnos que manifiesten especiales disposiciones para los estudios científicos tengan posibilidad de seguir una enseñanza más desarrollada y que puedan dedicarse a estudios complementarios personales.

8. En los países en que la enseñanza de las Matemáticas no figura a título obligatorio en ciertas secciones (por ejemplo, las de Letras), una enseñanza de las Matemáticas con tendencia más bien cultural que de pura técnica matemática debiera organizarse, por lo menos, a título facultativo.

9. Cualquiera que sea el modo de expresarla, la importancia concedida a las Matemáticas en el momento de apreciarse sus resultados en los alumnos debe ser proporcional al valor concedido a esta disciplina. Cuando es obligatoria, y especialmente en Secciones de Ciencias, deberá considerarse como una de las ramas principales, especialmente en los momentos de aprobación de cursos y de colación de grados.

PROGRAMAS

10. El programa de Matemáticas de una determinada Sección de un Centro de Enseñanza Media debe conformarse a los fines generales de la enseñanza de esta rama y a los objetivos particulares de la sección.

11. Los programas estarán al día y adaptados a los progresos de las ciencias, así como a las necesidades de la técnica y de la vida moderna, sacrificando cuestiones anticuadas. Se tomará en consideración el hecho de que para elevar el nivel de los programas de las clases superiores, ciertos países introdujeron la geometría analítica, el cálculo infinitesimal, la estadística y las probabilidades, y conceden importancia creciente al estudio de las funciones y de los vectores, así como a las aplicaciones de las Matemáticas.

12. La dificultad y extensión de las materias objeto de enseñanza estarán en relación con la edad mental media que corresponde a cada curso y con los intereses y necesidades de los alumnos. Si conviene dar a los individuos dotados para las Matemáticas complementos de formación, hay que evitar el desaliento de los alumnos débiles, que se provocaría al imponerles materias cuya complejidad rebasa sus medios intelectuales.

13. Conviene establecer los planes de estudios organizando la enseñanza de las Matemáticas en torno a unidades funcionales que coordinen sus diferentes ramas al tiempo que destaquen sus nociones generales.

14. En este orden de ideas habría que lograr determinar, por ensayos pedagógicos realizados sin prejuicios, en qué medida las estructuras ampliamente polivalentes de las Matemáticas modernas pueden servir para mejorar la Enseñanza Media.

15. Habría que conseguir que los profesores tuvieran una cierta libertad de iniciativa para prolongar eventualmente los programas básicos con complementos facultativos.

MÉTODOS

16. Cuando se den directivas metodológicas, conviene que sean consejos y sugerencias que tiendan a conformar la enseñanza a la vez con el progreso de la psicología, de la inteligencia y de la pedagogía de las Matemáticas, así como con la naturaleza y uso de las Matemáticas, ciencia teórica que tiene un origen ligado a lo real y un alcance eficaz en nuestra acción sobre la misma realidad.

17. A todo hay que acudir para estimular y favorecer en el alumno el aprendizaje activo de las Matemáticas por una participación personal tan amplia como se pueda en la elaboración de las mismas.

18. Es necesario: *a)*, despertar y sostener el interés de los alumnos tanto por las Matemáticas de por sí como por sus aplicaciones; *b)*, atender a la marcha del pensamiento matemático juvenil; *c)*, adaptar la enseñanza a las capacidades individuales y a la evolución mental de los alumnos e ir diferenciando tal enseñanza sucesivamente según el destino de los alumnos.

19. Es preciso: a), partir en cuanto se pueda de lo concreto para llegar a lo abstracto, sobre todo en las clases inferiores, y cada vez que sea útil, apelar a la experimentación real, figurada o imaginada para sugerir la definición o la demostración; b), contar con que el conocimiento matemático nace y se desarrolla por la interiorización de las acciones concretas y la organización de los esquemas operativos; c), aprovechar las cuestiones suscitadas por las situaciones concretas, no solamente para mostrar la importancia práctica de las Matemáticas, sino, sobre todo, para motivar desarrollos teóricos.

20. Importa: a), conducir al alumno a formar las nociones y a descubrir de por sí las relaciones y propiedades matemáticas, más bien que imponerle un pensamiento adulto totalmente hecho; b), asegurar la adquisición de las nociones y procesos operatorios antes de introducir el formalismo; c), no confiar el automatismo más que las operaciones asimiladas.

21. Es indispensable: a), hacer adquirir en primer lugar experiencia de los seres y de las relaciones matemáticas e iniciar seguidamente al alumno en el razonamiento deductivo; b), extender progresivamente la construcción deductiva de las Matemáticas; c), aprender a plantear problemas, a buscar datos, a explorarlos y a apreciar resultados; d), preferir la investigación eurística de las cuestiones a la exposición doctrinal de los teoremas; e), hacer adquirir conciencia de la estructura de una teoría hipotético-deductiva, en la que, sobre la base de los postulados, los teoremas se construyen por demostraciones y se introducen por definiciones los términos nuevos, de forma que se llegue a una exposición lógica deductiva de la materia estudiada.

22. Es necesario: a), estudiar los errores de los alumnos y ver en ellos un medio para conocer su pensamiento matemático; b), entrenar en la práctica del control personal y de la autocorrección; c), dar el sentido de la aproximación, del orden de tamaño o magnitud y de la verosimilitud de los resultados; d), conceder prioridad a la reflexión y al razonamiento por encima del «adiestramiento de la memoria», y limitar el papel de la memoria a la fijación de los resultados fundamentales; e), proponer temas de examen que exijan más formación matemática que preparación intensiva.

23. Importa: a), fomentar los modos de expresión personales, hasta aproximativos, y mejorarlos gradualmente; b), conducir al alumno hacia la precisión y el rigor por las necesidades de una comunicación eficaz con otro y una exigencia de claridad de su pensamiento propio; c), favorecer la investigación e iniciativa individuales simultáneamente con el trabajo en equipo; d), acrecentar el número de los alumnos que se interesen por las Matemáticas y contribuir a desarrollar su formación y sus conocimientos organizando círculos, conferencias, competiciones y otras manifestaciones de carácter facultativo y difundiendo libros y revistas que les sean accesibles.

24. Es indispensable: a) subrayar la unidad intrínseca de las Matemáticas, no separar en compartimentos sus ramas y aproximar los diversos métodos de resolución de una cuestión dada; b), indicar las etapas importantes de la historia de las nociones y de las teorías matemáticas que se estudien.

25. Es necesario: a), mantener la coordinación de las Matemáticas con las cien-

cias que las usan; b), sacar partido de las exigencias del pensamiento matemático para acrecentar la precisión, la claridad y la concisión del lenguaje; c), guardar el contacto de las Matemáticas con la vida y la realidad.

MATERIAL DIDACTICO

26. La evolución de la metodología de las Matemáticas requiere una adaptación de los manuales. Junto a libros de iniciación a las Matemáticas que permitan el acceso progresivo a las nociones abstractas el alumno deberá encontrar a su disposición obras de repaso en que las materias adquiridas son tomadas de nuevo y organizadas en un plan más elevado. Obras de referencia, de complemento y de vulgarización, revistas, etc., deberán ponerse a disposición de todos en las bibliotecas escolares. Esta documentación se adaptará a los fines de las diferentes secciones y respetará para cada una de ellas la dosificación entre el punto de vista práctico, las necesidades técnicas, los desarrollos teóricos y el cuidado o finalidad cultural.

27. Los auxiliares audiovisuales, los modelos matemáticos concretos (tomados de la vida corriente, contruídos por los alumnos o sus profesores o fabricados también por firmas comerciales), que vienen a ocupar un lugar cada día más amplio en la enseñanza, exigen que se saque partido de su uso para hacer adquirir las abstracciones matemáticas de forma activa por los alumnos.

PERSONAL DOCENTE

28. En Matemáticas tal vez sea más primordial que en otras ramas del saber el papel del maestro. El reclutamiento, la formación y perfeccionamiento de los profesores de Matemáticas deben ser objeto de atención y solicitud particulares por parte de las autoridades responsables de la educación de la juventud.

29. Los maestros encargados de enseñar las Matemáticas en los Centros de Enseñanza Media deben tener una formación matemática de nivel netamente superior al de su enseñanza. Esta formación debe llevar consigo no sólo el estudio de las Matemáticas teóricas, sino parte de las Matemáticas aplicadas, la historia general del pensamiento matemático, la metodología de la ciencia matemática desde un punto de vista superior.

30. Una preparación pedagógica y psicológica adecuada debe ser complemento indispensable de la formación matemática del maestro e inspirarse en un conocimiento claro y bastante maduro de los fines generales y de los principios de la educación humana. Esta preparación debe acentuarse en lo que concierne a la evolución estructural de la inteligencia en relación con la elaboración del pensamiento matemático. Dejará sitio a las relaciones de lo concreto y de lo abstracto, de forma que sitúe la metodología de los modelos en la enseñanza matemática. El futuro profesor deberá entrenarse en la observación y experimentación en pedagogía matemática. Por encima de todo se hará que se interese por los adolescentes y sus aspiraciones para que pueda un día ser animador y guía de la juventud.

31. Conviene vigilar para que todos los alumnos de las clases inferiores y los peor dotados de las superiores tengan buenos maestros.

32. El maestro de Matemáticas debe estar al corriente a la vez de la evolución

moderna de las ciencias matemáticas teóricas, de las aplicaciones actuales importantes de las matemáticas y de los progresos recientes de la didáctica de su disciplina. Hay que aspirar a que se tomen medidas que faciliten el perfeccionamiento de los maestros (conferencias, cursos de vacaciones, Seminarios, grupos de trabajo, estancias en reuniones, publicaciones, etc.).

33. Las sugerencias de inspectores especializados o de consejeros pedagógicos, el ejemplo de trabajo de profesores expertos son medios excelentes para aumentar el rendimiento de la enseñanza.

34. El profesor de matemáticas debe gozar, en la sociedad moderna, de la consideración y del nivel social a los que le dan derecho su formación científica y su misión de educador.

35. Dado que en todos los países una enseñanza adecuada de las matemáticas es elemento esencial de la educación, importa asegurar el reclutamiento de un número suficiente de profesores de calidad, por cuanto eso es condición del desarrollo científico, técnico, económico y social de todos los pueblos.

COLABORACION INTERNACIONAL

36. Los Gobiernos y Organismos culturales o educativos internacionales, como la Unesco, la Oficina Internacional de Educación, la Comisión Internacional de la Enseñanza Matemática, la Comisión Internacional para el Estudio y Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas deben favorecer por todos los medios (publicaciones, viajes de estudio y estancias en el Extranjero, etc.) el intercambio internacional de las ideas, de los trabajos, de las investigaciones y de los resultados obtenidos en la enseñanza de las matemáticas, para que la juventud del mundo entero pueda beneficiarse cuanto antes de los experimentos y progresos realizados por los maestros de todos los países.

N. de la R.—*Hemos de hacer resaltar que la mayor parte de las ideas contenidas en la anterior declaración coinciden con las expuestas anteriormente por el Catearático del Instituto Nacional de Enseñanza Media de «San Isidro» de Madrid, don Pedro Puig Adam, en su «Decálogo de la Didáctica Matemática» y en las Conferencias radiadas sobre «Tendencias actuales de la Enseñanza de las Matemáticas».*