

TENDENCIAS ACTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LA  
MATEMÁTICA A NIVEL INTERNACIONAL ( I )



CLAUDE GAULIN

Universidad Laval (Canadá)

( Bajo este título recogemos tres de las conferencias pronunciadas por el profesor Gaulin en Tenerife : dos de ellas en setiembre - del ochenta y cuatro, con ocasión de las IV J.A.E.M.; la última, el pasado doce de marzo para los alumnos del 5<sup>o</sup> curso de Matemáticas de la Universidad de La Laguna.

Trató los siguientes puntos :

- La búsqueda de lo fundamental para todos
- Aplicaciones reales y realistas en todos los niveles
- Poner el enfoque en la resolución de problemas
- El impacto de las calculadoras y los ordenadores en la educación matemática.
- La Didáctica de la Matemática como disciplina científica na ciente. /

El orden y ritmo inherentes a un texto escrito nos han aconsejado, en beneficio de una más agil lectura, introducir algunos cambios de forma en la transcripción de las grabaciones. Esperamos haberlo he - cho con acierto. -M.F.R. )

INTRODUCCION

El tema del desarrollo curricular en Matemáticas es difícil y presenta gran diversidad de enfoques. Tiene, además, una gran actualidad,

ya que muchos países están ahora en vías de preparación de nuevos currículos.

Mis referencias al respecto son, aparte de la información recabada en mis visitas de trabajo a diferentes países y los contactos que mantengo, la lectura de publicaciones recientes y lo tratado al respecto en el IV Congreso Internacional sobre Educación Matemática, que acaba de celebrarse en Australia.

Es importante hacer una distinción previa: la existente entre currículo *deseado* (a nivel oficial, por los expertos), currículo *realmente enseñado* y currículo *realmente aprendido*. Me parece que ha de tenerse muy en cuenta esto para evitar equívocos, diálogos de sordos, como se dieron, por ejemplo, en la época de la implantación de las llamadas Matemáticas Modernas. Y cabe, incluso, distinguir también el currículo de los textos y el de los exámenes. Existen documentos que permiten hacer un interesante estudio sobre todos estos enfoques en distintos lugares.

Como el objeto de esta conferencia es tratar de tendencias internacionales, he de hacerlo, lógicamente, respecto al currículo deseado. Sin embargo, conviene hacer antes las siguientes observaciones:

a) En la práctica, se da una mayor o menor discrepancia entre dichos tres primeros enfoques. Desde cierto punto de vista puede decirse que se pierde mucho a través del proceso: el profesor enseña una parte del currículo oficial y los alumnos aprenden una parte de lo que el profesor enseña. Puede interpretarse esto de dos maneras: o bien se produce una degradación; o bien hay que considerar que los currículos deseados son demasiado ambiciosos, no son realistas.

Por otro lado, la no correspondencia entre el currículo deseado y el realmente enseñado depende mucho, en su aspecto cuantitativo, del sistema educativo. En la Unión Soviética, por ejemplo, existe actualmente un currículo muy detallado, donde casi cada lección está previamente precisada; se enseña esencialmente lo mismo y el mismo día en todo el país. Esto hace que la diferencia entre lo deseado y lo enseñado resulte pequeña. En Inglaterra, por el contrario, hay mucha mayor flexibilidad en la interpretación del currículo oficial y, consecuentemente, la distancia

entre ambos niveles puede llegar a ser mucho mayor.

b) Los currículos cambian a través del tiempo. Surgen por esto los problemas de cómo pasar de uno a otro en los tres niveles considerados. Por ejemplo, si debe partir de arriba o de abajo, los referentes a la influencia de factores de tipo político o socioeconómico, etc.

Es de destacar que si se pretende introducir un nuevo currículo, es necesario tener muy en cuenta que debe ser el adecuado al país en que se discute, debe preverse una estrategia adecuada para realizarlo y, en especial, atender la previa formación del profesorado y la preparación del necesario material de apoyo.

Un punto de vista reciente -al menos de forma generalizada- en la comunidad internacional, es el de considerar que para definir un nuevo currículo debe considerarse el ambiente cultural, social, político y economico. Esto, que parece evidente, sobre todo en cuanto a los países en vías de desarrollo, suele olvidarse en los congresos internacionales; se habla, se habla y se habla, sin entrar en la consideración de estos factores. Insisto en esto porque creo que es muy grave el hecho de que ciertos países ejerzan una especie de imperialismo respecto a lo que se debe enseñar. Pienso que cada nación debe definir su propio camino; mantener una actitud abierta, pero muy crítica; incorporar lo válido, pero no limitarse a copiar.

Antes de entrar a analizar, en líneas muy generales, algunas de las tendencias actuales relativas a la elaboración de currículos nuevos, he de advertir que estoy empleando el término currículo en un sentido amplio, esto es, abarcando no sólo contenidos, sino también objetivos, aspectos metodológicos, etc.

#### LA BUSQUEDA DE LO FUNDAMENTAL PARA TODOS

Es esta una cuestión preocupante, tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en camino del desarrollo. El determinar qué es lo fundamental está condicionado por diversos factores. En tre ellos :

.. La reacción contra la Matemática Moderna, que se inició al

comienzo de los años 70 ó más tardíamente, según los países, y que se basó en la consideración de que los currículos sólo eran adecuados para una élite del estudiantado.

.. La preocupación por la democratización de la educación y, en particular, de la enseñanza de la Matemática. Guarda esto relación con el hecho de que en esa época empiezan a llegar más alumnos a las aulas y, además, se va ampliando el período obligatorio de permanencia en ellas. Se trata de elaborar currículos para la mayoría de los alumnos, no sólo para los mejor dotados.

¿Cómo llevar a cabo esta democratización? Para unos, democratizar es enseñar esencialmente lo mismo a todos y, en consecuencia, presentar currículos uniformes. Pueden ser estos ambiciosos (caso de los países socialistas) o, por el contrario, mínimos, y, en algunos casos, extremadamente mínimos. Una segunda interpretación es la de elaborar currículos diferenciados y que los alumnos puedan elegir.

.. La incidencia de la crisis económica, que motivó el que muchos políticos decidieran que la educación ha de ser rentable. En este sentido surgió en USA el "accountability movement".

.. Los resultados desastrosos de las evaluaciones nacionales que cada 4 ó 5 años se hacen en países como Francia y USA.

.. Las nuevas políticas educativas en cuanto a la formación de grupos heterogéneos de alumnos, la integración de alumnos con dificultades de diversos tipos, etc.

Todas estas circunstancias han hecho que en muchos países, aunque en diferentes momentos, se hayan presentado diversas corrientes encaminadas hacia la determinación de qué debe ser considerado como fundamental.

La corriente *back to basics* (regreso a lo fundamental del pasado) era muy importante al inicio de los años 70 en algunos países y empieza a serlo ahora en otros.

Como reacción, nace, por parte de profesores, asociaciones y educadores, la *forward to basics*, esto es, poner el enfoque sobre lo fundamen

tal, pero definido respecto a las necesidades de hoy y del futuro. En es línea va la recomendación de la National Council of Teachers of Maths de USA, que en su Agends for Actions de 1980 insiste en que los conocimien-tos fundamentales en Matemáticas deben incluir mucho más que el desarro- llo de la capacidad de cálculo; por ejemplo, nociones elementales de Es- tadística, ejercitación en la realización de estimaciones, etc.

Desde hace diez años muchos comités están trabajando para de- terminar qué debe ser considerado fundamental para todos, sin que hayan- dado aún una respuesta definitiva. Creo que no puede haber una solución universal, sino soluciones adaptadas a la realidad de cada lugar y las - circunstancias concretas. Y, ante la influencia abrumadora de algunos paí- ses y de ciertos textos traducidos, creo que, tanto en España como en mi - país, se debe reflexionar mucho sobre qué debe proponerse como fundamen- tal.

Por otro lado, cabe preguntarse si es o no conveniente definir - todo en términos de mínimo. Esta es la moda en este momento; en especial en USA. Un currículo mínimo para "sobrevivir" contiene realmente muy po- co; nadie se va morir por desconocer, pongamos por caso, las estructuras algebraicas. Siendo un poco más ambiciosos, puede entenderse como fundamen- tal y mínimo lo necesario para poder aspirar a un puesto de trabajo al - finalizar los estudios básicos. Y, con un punto de mira más alto, lo que - debe distinguir a un ciudadano culto, esto es, capacitado para entender lo que ocurre a su alrededor e, incluso, para contribuir al desarrollo de su sociedad. Pienso que este proceso de definición del "ir adelante hacia - lo fundamental" encierra muchos peligros; tengo muchas restricciones al respecto. Quizás lo más acertado sea definir un currículo mínimo, sin in- clinarse hacia ninguno de los extremos y dejando libertad para que pue- da ser enriquecido si se dan las condiciones para ello.

Y, finalmente, desde el ICME III (Karlsruhe-R.F.A.) se está ha- blando de "educación de calidad", de la necesidad de no descuidar a los - alumnos mejor dotados. Esta preocupación constituye actualmente una fuer- te contracorriente tendente a corregir los defectos de las tendencias an-

teriores.

Este movimiento casi perpetuo hace evidente la dificultad que entraña el precisar qué debemos enseñar.

#### MAS APLICACIONES REALES Y REALISTAS EN TODOS LOS NIVELES

Es esta una vieja tendencia aunque aún sin concretar. Personalmente llevo más de veinte años oyendo hablar a expertos sobre la necesidad de utilizar más aplicaciones en la enseñanza de las Matemáticas. Durante la época de las Matemáticas Modernas, en que fueron publicados muchos trabajos al respecto, el fuerte nivel de abstracción de éstas hacía prácticamente imposible el realizar aplicaciones. Actualmente, aunque las condiciones han mejorado, sigue sin ser fácil, ya que el profesor, que tiene que preparar sus lecciones, no dispone del tiempo necesario para preparar el material adecuado, inventar aplicaciones y ejemplos, leer todo lo escrito sobre el tema, etc.

Se trata, claro, de aplicaciones externas a la propia Matemática, esto es, a la vida cotidiana y a otras disciplinas. Y, por otro lado, no basta con que se basen en una realidad, en unos datos reales, sino que deben plantear situaciones que se den en la vida ordinaria o en el mundo de la Física u otras ciencias. El calcular, por ejemplo, una dimensión de una sala, conocida su superficie y la otra dimensión, no es una aplicación realista; se trata más bien de una pseudoaplicación.

En este afán de utilizar aplicaciones han influido, entre otros, los siguientes factores:

- .. La consideración de que la Matemática Moderna enseña cosas excesivamente abstractas, con pocas aplicaciones.
- .. El pensar que es un buen camino para motivar a los alumnos.
- .. El considerar, junto con el valor formativo de la Matemática, su indudable utilidad. Es necesario que el alumno conozca aplicaciones diversas; no sólo al comercio o a la Física, como tradicionalmente se dan, sino también a la Economía, la Biología, las Ciencias Sociales, etc.
- .. El hecho de que el acceso a las calculadoras y ordenadores permite la realización de cálculos que con lápiz y papel resultan engor-

rosos o imposibles de hacer en el aula.

.. La preocupación por alcanzar la interdisciplinariedad o, al menos, el empleo de ejemplos de otras áreas (pluridisciplinariedad).

.. La existencia, desde hace unos diez años, de muchos libros y revistas sobre la utilización de aplicaciones, sobre todo en USA e Inglaterra. También aquí existe material de este tipo y se debe promover su difusión y nuevas publicaciones.

#### PONER EL ENFOQUE EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

Se está insistiendo mucho sobre el proceso de modelización, es to es, que a partir de una situación concreta se construya un modelo matemático, se aplique, se regrese luego a la situación de partida y se continúe mejorando el modelo si es necesario.

Esta tendencia me parece un caso particular de otra más amplia y actualmente con una gran fuerza en los países anglosajones y que, por la influencia de éstos, quizá llegue a ser universal: poner el enfoque de la educación matemática básica en la resolución de problemas.

Pese a su gran interés, tal pretensión está llena de ambigüedades y confusiones. Esto hizo decir a J. Kilpatrick, un experto en la resolución de problemas, que no deseaba ser relacionado con ella.

) Creo que antes de incorporarla a los currículos habría que clarificar qué debe entenderse por "problema" y en qué consiste "poner el enfoque". Pienso que caben, al menos, estas cinco interpretaciones, partiendo de la distinción tripartita de Hatfield (*teaching for problem solving, teaching about problem solving and teaching via problem solving*):

.. Hay quien entiende, lo cual no me parece vaya a mejorar mucho la enseñanza, que todo consiste en proponer más problemas.

.. Otros, entienden la tendencia en el sentido de buscar y emplear aplicaciones de los problemas a la vida diaria y a las ciencias.

.. Algunos pedagogos, más que los especialistas en Matemáticas, consideran que no deben proponerse sólo ejercicios y problemas rutinarios, sino abundar en problemas genuinos, que promuevan la búsqueda, la investigación, por parte del alumno.

(Estas tres interpretaciones pueden encuadrarse en la primera distinción de Hatfield : enfocar la enseñanza de la Matemática elemental hacia la capacitación del alumno para resolver problemas).

.. La "teaching about problem solving" puede interpretarse como la enseñanza heurística, el proponerse como objetivo el que los alumnos lleguen a aprender a buscar estrategias para resolver problemas.

.. Por último, cabe interpretar el "poner el enfoque sobre la resolución de problemas" como el enseñar progresivamente la Matemática a través de problemas ("via problem solving")

*(En una próxima edición de NUMEROS incluiremos las tendencias relativas a calculadoras, ordenadores y Didáctica de la Matemática).*