

Nuestro subdesarrollo curricular en la matemática de secundaria

CARLOS TORRES MANRIQUE *

INTRODUCCION

La experiencia posibilita el análisis y el juicio sereno frente a aspectos educativos tan críticos como el currículo. Y es que cuando de currículum se trata debemos responder a preguntas como:

- ¿Qué se debe enseñar?
- ¿Cuáles son realmente las actividades de enseñanza-aprendizaje que corresponden a la institución educativa?
- ¿Cuáles son los criterios teórico-prácticos para seleccionar esas actividades?
- Cómo deben evolucionar los contenidos dentro de una estructura escolar?

* Profesor Asistente Departamento de Educación. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

SOLUCIONES

$$\begin{array}{ll} y = 4; -1 \pm 3i & y = 4; -1 \pm 2i \\ y = -1 \pm 2i & y = -1 \pm 3i \end{array}$$

En ambos casos obtenemos de $x = y + 1$

$$x = 5; \pm 3i; \pm 2i \text{ (cuatro complejas, una real)}$$

EJEMPLO No. 2:

$$\text{Resolver } f(x) = x^5 - x^3 + 4x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$k = 0, s = 2, r = -3, q = 4, p = -1$$

$$\text{Ecuación auxiliar: } F(y) = y^5 - y^3 + 4y^2 - 3y + 2 = 0$$

$$\text{Resolvamos: } 5a^3 - a - 4 = 0 \text{ (} a = 1; -\frac{1}{2} \pm 1.483297i; -\frac{1}{2} \pm 2.2i \text{)}$$

Aplicamos $F(a) = 3$ y $a = 1$ la satisface.

$$\text{Resolvemos: } c^2 - 4c + 4 = 0 \text{ con solución repetida } c = 2, b = -1, d = 1$$

$$\text{Cúbica: } y^3 + y^2 - y + 2 = 0 \text{ (} y = -2; \frac{1}{2}(1 \pm 3i) \text{)}$$

$$y^2 - y + 1 = 0 \quad (y = \frac{1}{2}(1 \pm 3i))$$

Como $k = 0$ estas son las soluciones de la ecuación dada (UNA REAL Y DOS COMPLEJAS REPETIDAS).

BIBLIOGRAFIA

Algebra Superior - HALL and KNICGT - McMillan Co.

Monographs and Topics of Modern Mathematics - J. W. Jones - DOVER Publis.

Higher Algebra - BARNAD and child - McMILLAN Co.

Nuestro subdesarrollo curricular en la matemática de secundaria

CARLOS TORRES MANRIQUE *

INTRODUCCION

La experiencia posibilita el análisis y el juicio sereno frente a aspectos educativos tan críticos como el currículo. Y es que cuando de currículum se trata debemos responder a preguntas como:

- ¿Qué se debe enseñar?
- ¿Cuáles son realmente las actividades de enseñanza-aprendizaje que corresponden a la institución educativa?
- ¿Cuáles son los criterios teórico-prácticos para seleccionar esas actividades?
- Cómo deben evolucionar los contenidos dentro de una estructura escolar?

* Profesor Asistente Departamento de Educación. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

- Deben ser los programas nacionales?

Sin lugar a dudas son preguntas polémicas, que despiertan un sinnúmero de respuestas, tantas, casi cuantas personas interroguen.

LA PREHISTORIA

La historia del curriculum nos lleva a detenernos en una clasificación primera, la de *artes serviles* y *artes liberales*: unas propias de siervos y las otras propias de hombres libres (gramática, dialéctica, retórica, geometría, aritmética, astronomía, música, medicina y arquitectura). Absorbidas la medicina y la arquitectura por la «filosofía natural» hoy física.

Se agrupan hacia el siglo VI a.C. en dos partes o vías: El trivium: gramática, la dialéctica y la retórica; y el cuadrivium: geometría, aritmética, astronomía, y música, que finalmente conducirá cuando se señalen los objetivos propios a: «las artes sermocionales», del buen decir y hablar; y, «las artes reales», porque tratan ellas con la realidad.

Tendríamos que buscar en esas artes reales la génesis del currículo de las matemáticas como forma organizada para su enseñanza.

Viniendo desde la edad antigua, hasta el renacimiento y pasando por el siglo de las luces, nombres y hechos se pueden destacar por su relación con nuestra futura vida académica: Aristóteles, Herodoto, Tucídides, Euclides, Juan Ixis vives, Francis Bacon, René Descartes, Gottfried Leibniz, David Hume, etc. Hechos como el desarrollo de la ciencia y algunos periodos históricos de la Escolástica:

- Desde fines del siglo VII hasta principios del XI, tradición filosófica de los Padres de la Iglesia.
- Finales del siglo XII hasta el siglo XIII, etapa de maduración que presenta los primeros conflictos entre la autoridad y la razón.
- En el siglo XIII, período de la alta Escolástica caracterizado por la verdadera inventiva.
- Siglos XIV y XV, época del declinar de la escolástica. En ésta ocurre el descubrimiento de América, y nuestra conquista por parte de la corona española.

Como es sabido, la corona española no proporciona a sus nuevas colonias,

conocimientos bajo su responsabilidad, más bien la educación de los indígenas es entregada a las comunidades religiosas.

Es necesario entonces anotar como hechos de importancia, que se tiene aquí un primer momento de enajenación cultural; lo nuestro, lo autóctono, desaparece en manos de un inadecuado concepto de civilización que traerá sus grandes secuelas. No hay desarrollo progresivo de lo propio, no hay adecuaciones de lo que aquí se había logrado con referencia a los rudimentos de la ciencia.

Cuánto se reconoce de ese milenario esfuerzo que permitió innegables desarrollos culturales de la época; porque, de acuerdo con el nivel económico y social de la sociedad chibcha, y teniendo en cuenta las necesidades de tipo práctico en la organización de la producción material, es posible inferir algunos de los elementos de tipo técnico matemático que ellos debían poseer; como la organización del tiempo para la agricultura; la contabilización de tributos, o el conteo mismo de los objetos; medidas de longitud como el Jeme (Guyhyn), el palmo (iana), la brazada (pcuacua) y el paso (gata) y para medidas de capacidad: *el aba*.

El sistema de numeración chibcha, en el que símbolos como ata (uno), boz ha (2), mica (3), mhuta (4), hicsco (5), la (6), ghvppa (7), suhusa (8), aca (9), representaban los primeros símbolos y en los que al pasar de estas cifras, se usa la voz «ghicha» que significa pie para completar (20) de la numeración americana que es 10 pies. Se ve aquí una superposición del sistema decimal y del vigesimal hecho semejante al que presenta la numeración romana, enseñada hoy a muchos alumnos en el que a un sistema quinario se le superpone un decimal.

Tampoco se examina siquiera la idea de calendario que realmente presenta alcances con importante carácter en esa época.

Hay un claro desconocimiento de estos avances y un manifiesto propósito de culturizar teniendo en cuenta los desarrollos de otras culturas y de otras lenguas. Así el currículo de Matemáticas de nuestro país prohijado por influencias ajenas.

LA HISTORIA

207 años hace de un primer intento de modernización, de lucha contra la llamada «jeringonza delperipato». En ese tiempo Moreno y Escandón proponen añadir al Escolástico plan de estudios vigente, el estudio de la Matemática de la época: ARITMETICA, ALGEBRA, GEOMETRIA y TRIGONOMETRIA para habituar al estudiante a razonar claramente, e introduce la

física de Newton como antídoto para la credulidad y la superstición; pero sólo hasta 1887 es llevado a la práctica por disposición del arzobispo Caballero y Góngora.

Vendrá luego la independencia y la lucha entre clericalistas y radicales; entre los discípulos de Bentham y los discípulos de Tomás de Aquino, se vislumbra toda una pugna de tendencias que transitan del conservadurismo extremo al radicalismo total, y la historia puede señalar con hechos los desarrollos de gobiernos en cada tendencia en las épocas pasadas. Los nombres de Vicente Azuero y Estanislao Vergara, de un lado, y Félix Restrepo del otro, dejan huellas de concepciones filosóficas y políticas que aún influencias el desarrollo curricular. Los conceptos matemáticos de la época, se mantendrán hasta 1940, estimulados por hombres como Julio Garavito Armero o el profesor Octavio Harry, brillantes profesores colombianos, diestros en el uso de la regla y el compás en los cursos de Geometría.

Macedonio Valderrama, Juan N. Segura, Santos A. Pinzón son los primeros especialistas en Matemáticas y Física que nuestras universidades forman para la enseñanza bajo la dirección de expertos alemanes, Julio Sieber entre otros. Los cursos avanzados de Matemáticas sólo se inician hacia 1946; son ofrecidos por la facultad de Ciencias de la Universidad Nacional. El título de licenciado incluía cursos como Geometría Diferencial, Geometría Algebraica, Topología, etc., que estaba a cargo de profesores visitantes.

En el marco de diferentes concepciones políticas que van desde unificar el plan de estudios de la educación primaria urbana y rural, la formación de maestros en forma discriminatoria y la fundamentación de cursos «preparatorios» para el ingreso a la educación secundaria se observan los primeros aspectos del desarrollo curricular en matemáticas a partir de 1952.

Un hecho importante, es la propuesta de junio de ese año para la creación de estudios de postgrado en planes de cuatro años, dos de los cuales se realizarán en el país y dos en el exterior en universidades seleccionadas por el gobierno.

Otro, la llegada al país de profesores como Carlos Federico Casa, Yu Takeuchi cuya vinculación a la Universidad Nacional para regentar algunas cátedras, presenta un notable influjo en el desarrollo de la «Matemática Moderna» cuya penetración en esa época puede asociarse: en primer lugar, a los seminarios sobre Enseñanza de Matemáticas a nivel nacional y la primera conferencia sobre Educación Matemática patrocinada por la O.E.A. reunida en Bogotá en 1956, en ella matemáticos norteamericanos como Fher, Stone y Begle; franceses como Choquet y Laurent Shuvartz; suizos como Pauli o latinoamericanos como Santaló, presentan recomendaciones para la introducción de la «Matemática Moderna» y en particular la «Teoría de Conjuntos», en todos los niveles.

El segundo lugar, la penetración en los medios pedagógicos de los descubrimientos de Piaget, acerca del desarrollo orgánico y la conformación genética y que postula tres grandes etapas del desarrollo intelectual muy conocidas hoy y que se sintetizan en:

1. Estadio de la inteligencia Senso-Motriz
2. Estadio de las operaciones concretas
3. Estadio de las operaciones formales

Al parecer aquí se traduce la necesidad del lenguaje conjuntista para los niveles pre-escolar, primario y medio de enseñanza.

Las dos anteriores ideas se materializan en los decretos 045 de 1962 y en la reforma de Normales de 1962; los decretos 363 y 1972 de 1970 que institucionalizan la diversificación de la enseñanza a través de los INEM y el 1419 de 1978 que amplía la diversificación a todos los colegios de enseñanza media.

La organización de los contenidos presenta en el área de Matemática para el decreto 045 del 11 de enero de 1962, asignaturas dispersas: Aritmética en primer año; Aritmética y Nociones de Contabilidad en segundo; Álgebra y Geometría en tercer año; Álgebra y Geometría del Espacio en cuarto año; Trigonometría y Geometría Analítica en quinto año; Análisis Matemático introducido en 1963 para el sexto año.

En la primaria también son dispersas las asignaturas que presenta el decreto 710 de 1962.

Se pretende luego, una visión estructural a partir de la reforma de normales y especialmente con el establecimiento de la Educación Media diversificada.

Los diseñadores del currículo en Matemáticas estimulados por técnicas norteamericanas de la universidad de New México pretenden aquí, una estructura para la enseñanza secundaria que tenga base en los conceptos de CONJUNTOS, RELACIONES, NUMEROS Y SISTEMAS NUMERICOS, Y FORMAS; aspiran a ubicar cualquier contenido del nivel medio dentro de esos cuatro grandes conceptos usando adecuadamente los criterios de extensión y profundidad y pretendiendo dar así una visión estructural.

Los contenidos del decreto ley 088 de 1976 diseñados bajo la responsabilidad de la «división del Currículo del MEN» presentan una organización de una

gran área de estudio. La matemática desarrolla contenidos para cada uno de los niveles de enseñanza bajo la denominación de Matemáticas I, Matemáticas II, etc., ubicándolos para enseñar en términos de secuencias horizontales y verticales de acuerdo al encadenamiento de los temas y los niveles de la enseñanza secundaria. Propicia innovaciones en los contenidos con el desarrollo de la lógica, las probabilidades y los conceptos elementales de álgebra lineal (vectores, matrices, espacios vectoriales).

En el nivel primario, se diseña a partir de 1980 una renovación curricular que insistirá desde el punto de vista de los sistemas. Introduciendo la aritmética como un sistema de enteros, la Geometría como un sistema de líneas en el plano; la teoría de conjuntos y la lógica como un sistema de proposiciones. Al aparecer esto sintetizaría la respuesta que a la necesidad de Educación Matemática ha dado al estado.

Esta visión sucinta, presenta algún interrogante que el desprevenido padre de familia se hace: ¿Son modernas las Matemáticas? ¿Y son Matemáticas? se ha perdido la belleza del rigor en el formalismo y el simbolismo! ¿Cuál es la habilidad concreta de un buen estudiante de Matemática en secundaria hoy en día?

El grito de «abajo Euclides» parece haber logrado su penetración, cuando los tópicos de geometría bastante recortados que se proponen, deben desarrollarse generalmente al final del programa, y el tiempo no alcanza. Hay bachilleres para quienes Pitágoras empieza a ser un simple desconocido, y la relación Pitagórica en los triángulos rectángulos ni siquiera es mencionable.

La importancia de los niveles de análisis en la solución de problemas no rutinarios, se pierde en el esfuerzo de aplicar «los métodos de prueba» cuyo real significado muchos estudiantes no atinan a comprender. No se promueve la participación de los alumnos en el proceso de abstracción, solamente se les enseñan conceptos abstractos.

No hay respuestas para adecuarnos a los tiempos modernos; qué hacer con la calculadora; qué hacer con el computador, hoy casi al alcance de muchos escolares? ¿Cómo debemos dar el paso de la tabla de «multiplicar a la integral»? Cómo se forma la capacidad para percibir problemas más que la mecánica de la solución?

Nuestro subdesarrollo es tal, que aún polarizamos las dicotomías en: Si, matemáticas modernas o tradicionales, Si, adquisición de competencia técnica o comprensión, Si, concreto o abstracto; Sí, intuición o formalización. Mientras que otros países piensan en las formas adecuadas para introducción del cálculo de probabilidades: Cursos de organización científica o temas del lenguaje de algoritmos y análisis numérico elemental, todo esto con adecua-

das formas pedagógicas que estén relacionadas con el espíritu creador y la facultad de comprender lo cual en nuestro medio es fácilmente pasado por alto.

Tengo la esperanza de que las deshilachadas frases pronunciadas sean un punto de partida para una reflexión sobre esa importante responsabilidad que tenemos y a la que no podemos renunciar: la de buscar una real Educación Matemática, para todos los jóvenes de Santander y del país.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARKER, S. Filosofía de las Matemáticas. UTEA, México 1965.
- 2) GONZALEZ, F. Educación y estado en la historia de Colombia. CINEP, Bogotá, 1978.
- 3) GONZALEZ RODRIGUEZ, A. Apuntes sobre la Matemática Chibcha en Matemática enseñanza universitaria. 1978.
- 4) PIAGET, J. Genesis del número en el niño. Edit. Guadalupe, Buenos aires, 1975.
- 5) POLYA, G. Cómo plantear y resolver problemas. Trillos, México, 1969.
- 6) RESTREPO, G. El profesor de Matemática en Enseñanza Universitaria, 1979.