

- American Culture*. "Harvard Educational Review", XXV, 1955, págs. 145 sigs.
- THOMAS, Lawrence: *The occupational structure and education*. N. Y., 1956.
- WALSH, J. R.: *Capital concept applied to man*. "Quarterly Journal of Economics", XLIX, 1935, págs. 285 sigs.
- WARNER, Lloyd (y otros): *Who shall be educated?* N. Y., 1944.

WOLFF, Dael: *America's resources of specialized talent*. Nueva York, 1954.

M. FRAGA IRIBARNE.
Catedrático de la Universidad de Madrid; ex Secretario General Técnico del Ministerio de Educación Nacional (España).

La enseñanza de la Matemática en el Bachillerato y en la Universidad

Durante los días 7 a 15 de agosto ha tenido lugar en Dinamarca la XIII Reunión de Profesores de Matemáticas, organizada por la Comisión Internacional para el Estudio y Mejora de la enseñanza de las Matemáticas. Las sesiones se han celebrado en el Gimnasio de Nyborg, los días 7, 8 y 9, y en la Universidad de Aarhus, las restantes. Ambas instituciones han constituido un marco espléndido para la Reunión y son exponente y honra de un pueblo que concede la mayor atención a los problemas de la formación de su juventud. La razón de haber elegido un Gimnasio y una Universidad para escenarios de la Reunión ha sido porque el tema general de la misma era: "Las Universidades y las Escuelas ante sus responsabilidades mutuas", que afectaba por igual a ambos grados de la educación.

En la conferencia de apertura, a cargo del profesor Gattegno por ausencia obligada del presidente de la Comisión profesor Choquet, se señala ya la importancia de las cuestiones que, después de estudiar las relaciones de los delegados de los países representados en la conferencia, se han de considerar en las sesiones de trabajo: El aprendizaje de las Matemáticas en ambos niveles, secundario y universitario; inspiración de los programas; armonización de las enseñanzas; los exámenes como estimulante del estudio.

Históricamente los Colegios y las Universidades (ejemplo, la Sorbona) fueron creados para estudiar las cuestiones vitales de su tiempo. No existían los exámenes y los estudiantes no estaban obligados a la asistencia a las clases. Las Escuelas directamente vinculadas a la Universidad eran realistas. Existía una coordinación estrecha entre las enseñanzas en todos sus grados. Hoy este enlace se ha perdido. Las enseñanzas en general, y en particular la de las Matemáticas, están desfasadas. La escuela secundaria no da la imagen adecuada de la Matemática actual. En frase de Choquet, el maestro que sale de la Universidad a su paso al Liceo penetra en un museo. Se hace, pues, preciso estudiar, si es posible, una reforma del pensamiento general para restablecer las conexiones entre la enseñanza media y la Universidad. En la mayoría de los países la situación actual es de malestar: los centros secundarios, excesivamente preocupados por la preparación de sus alumnos para los exámenes de Estado, y las Universidades,

des, con la casi exclusiva finalidad de llevar a sus alumnos, muy numerosos, a la obtención de un título profesional, han desertado de sus funciones más elevadas. La responsabilidad de los educadores exige, por lo menos, colocar a las autoridades frente al problema, para ver de lograr que las instituciones recobren ampliamente su función educativa.

El desarrollo explosivo de la Ciencia en las últimas décadas y su proyección futura, hacen que el problema de actualización de la enseñanza se agudice más aún en la de la Matemática. Sin dejar de reconocer los adelantos logrados últimamente en el campo de la Pedagogía Matemática (los trabajos aislados de la Comisión no son ajenos a este progreso), se advierte que se está muy lejos de resultados generales satisfactorios. Se precisa de trabajos intensos e intercambio y divulgación de experiencias para lograr una eficaz formación de los jóvenes de hoy que en un futuro muy próximo han de ser los encargados de elaborar la ciencia nueva.

El pensamiento moderno está impregnado de Matemática. Por eso la demanda de matemáticos es cada día más intensa por parte de los sectores más variados de la vida científica y profesional y será mayor aún en el futuro. Esta demanda exige disponer de cuadros de profesores capaces de preparar y dirigir la juventud hacia el pensamiento científico; pero a causa de esta misma demanda, la escasez de profesores se agudiza en casi todos los países, sobre todo en los más desarrollados, pues la juventud matemática se desvía hacia puestos en la investigación y en la industria, mejor remunerados. ¿Quién formará, por tanto, a los futuros matemáticos? ¿Cómo impulsar esta formación necesaria? Se hace preciso inventar una Matemática para las escuelas, en que teniendo en cuenta, en primer lugar, los factores psicológicos que rigen los procesos del aprendizaje, más que a suministrar un stock de conocimientos atienda a proporcionar una actividad matemática que es la base del pensamiento científico. Los programas y los métodos de la enseñanza matemática secundaria, en relación con las necesidades actuales de la industria y con las futuras de la ciencia, están anticuados, son insuficientes. Es, pues, necesario estudiar una reforma que remplace la enseñanza media actual por otra que cubra estas necesidades y que enlace con la universitaria, salvando el bache profundo que hoy las separa. La Matemática Moderna ha sido hecha hasta ahora por matemáticos para matemáticos, y es necesario hacer el esfuerzo de pensar cómo, en lo sucesivo, puede hacerse para los niños. La coordinación de las enseñanzas media y superior ha de intentarse, más que con una ampliación de las materias de los programas, con un cambio de dirección,

una reforma fundamental de métodos y una formación adecuada del profesorado.

Los informes de las delegaciones de los países representados en la Reunión (Francia, Bélgica, Suiza, Inglaterra, Polonia, Dinamarca, Suecia y España), salvadas las naturales diferencias nacionales, presentan numerosos rasgos comunes, que tienen, por tanto, carácter general. Subrayamos los siguientes:

a) La transformación social experimentada por la enseñanza secundaria debida a la afluencia incesante de alumnos de ambos sexos, que buscan en ella no sólo satisfacer un afán de cultura, sino, principalmente, el medio de ascender en la escala social.

b) Como consecuencia, la división de la enseñanza media en dos ciclos, inferior y superior, y la subdivisión en diversas ramas, con el propósito de canalizar por cauces de seguridad social la crecida incesante de alumnos, al mismo tiempo que pretende la inserción del educando en la forma de vida profesional más de acuerdo con sus aptitudes y trata de salvaguardar la calidad de la escuela secundaria tradicional.

c) La supresión de exámenes intermedios y su sustitución por reglamentados exámenes de Estado, realizados en forma masiva, que han creado en la sociedad, en los alumnos y en el profesorado una verdadera sicosis de examen, con el consiguiente perjuicio para la auténtica educación, al remplazar el estudio formativo desinteresado por el de una técnica preparatoria dirigida a la meta exclusiva de aprobación de los exámenes.

d) La discrepancia entre la preparación científica que reciben los bachilleres, tanto en bagaje de conocimientos como en hábitos de trabajo, y las exigencias mínimas que estima necesarias la Universidad para iniciar su labor. Desacuerdo que se comprueba por el elevado número de alumnos que después de aprobar su examen de Bachillerato no consiguen aprobar el examen de ingreso en la Universidad, y por la falta de adaptación a la enseñanza universitaria en los primeros cursos.

e) La ausencia de colaboración y de contactos personales entre los profesores de las mismas materias de ambos grados de la educación, para ver de lograr la coordinación y enlace necesarios en los programas, manuales, métodos y modos de trabajo, lo que hace que cada uno culpe a los demás de los resultados insuficientes en un círculo vicioso de responsabilidades.

f) La necesidad de una mejor formación del profesorado secundario y de una "pedagogización" de la enseñanza universitaria, con la consiguiente modernización de los programas y de los libros de texto. La misión investigadora de la Universidad, con toda su importancia, no es única. En sus aulas se forman los profesores de la enseñanza media, y la propia Universidad influye en este grado de la educación por inspiración de los programas y a través de los exámenes. Armonizar ambas funciones es una cuestión importante. Las sociedades de profesores, con sus comités pedagógicos, conferencias, encuestas y publicaciones, son una necesidad. En los últimos años se han constituido en algunos países y cada día se observa un interés más acusado en los problemas de la Metodología de la Matemática en todos sus grados.

Los exámenes poseen, sin duda, un valor social que no podemos reducir. Pueden, incluso, tener sus virtudes por cuanto suponen una movilización de fuerzas espirituales y una educación de la afectividad y sensibilidad del alumnado, al mismo tiempo que obligan a una necesaria labor de síntesis y de fijación de las ideas fundamentales. Son imprescindibles, asimismo, como medio de comprobación de la eficacia de la enseñanza, un mejor conocimiento de los alumnos, un acicate para el trabajo del profesor y un medio de corrección de los errores cometidos. Pero es indispensable estudiar si es posible una reforma en su realización que invierta el signo negativo que hoy presentan como factor educativo, para cambiarlos de estimulante para la preparación rutinaria en estimulante del estudio. En otras palabras, ¿es posible adaptar el examen al cuadro general de la educación? Si la educación matemática consiste en el desarrollo de la actividad matemática hasta llegar al dominio (la "maitrise") de las situaciones, ¿es posible la adquisición de este dominio con independencia de los exámenes? ¿o son necesariamente incompatibles? Podemos pensar que la presencia obsesiva requiere, por parte del alumno, no sólo la adquisición de este dominio, sino la posesión de la conciencia de este dominio. Como esta idea es relativa, sentirá siempre la sensación de no poseerlo en absoluto, situación delicada que puede llevarle al "surmenage" (Puig Adam). Debemos pensar, por tanto, en una reestructuración de la afectividad. Los alumnos, en efecto, son fácilmente perturbables, pero la sensibilidad no es necesariamente una debilidad (Gattegno).

Para atacar de frente el problema de la coordinación de la enseñanza de la Matemática en los niveles medio y superior, es indispensable examinar sus diferencias y sus semejanzas. Las diferencias provienen de la finalidad de las enseñanzas y de la edad de los alumnos; pero las semejanzas, que nos darán la base para su armonización, se encuentran cuando nos situamos de cara al alumno para estudiar los procesos de aprendizaje de la actividad matemática. Es decir, cuando separamos la parte receptiva, como simple transmisión de ideas del profesor al discípulo, de la dinámica mental de la formación matemática, como actividad espontánea del alumno en libertad de espíritu para la creación y redescubrimiento de las estructuras matemáticas. Esta actividad es posible en todos los niveles, y en cada nivel el profesor ha de hacer todo lo que el niño, el escolar o el estudiante pueda realmente hacer. Desde este punto de vista, esencialmente psicológico, en que la actividad matemática es la toma de conciencia de relaciones, es necesario conocer a priori las estructuras mentales de partida que van a llegar a producir las estructuras matemáticas, mediante la creación, por parte del maestro, de las situaciones dinámicas que permitan al alumno entrar en diálogo con el dinamismo de estas situaciones. En esta colaboración radica el proceso de la abstracción característico de la actividad matemática, elaboración no precisamente verbal. La formalización simbólica en un contexto verbal vendrá más tarde por un compromiso de comunicación y de rigor, es decir, como garantía de que lo que se ha hecho es lo más conveniente.

En esta pedagogía de la situación, ampliamente considerada, creada para la introducción del alumno en el mundo de las ideas, vemos el camino para lograr la armonización de la enseñanza matemática en todos los grados. Los dos problemas que se presentan son: 1.º Adecuación entre la situación creada y los conocimientos ya adquiridos. La acción pedagógica exige conocer las estructuras mentales disponibles y las estructuras matemáticas presentes en las nociones que queremos enseñar. 2.º Sistematización de las situaciones presentadas en los diferentes niveles; es decir, investigación de las estructuras adecuadas a cada edad. En este sentido se ha hecho una buena labor en los primeros grados de la enseñanza, pero en los niveles medio y superior la tarea está por hacer. He aquí, pues, todo un programa de trabajo: la construcción de la Metodología de la Matemática Moderna, es decir, investigación de las situaciones y su ordenación sistemática para la creación del mundo matemático por el propio alumno. Sin despreciar, claro está, la necesidad social de la transmisión de sus matemáticas del profesor al alumno, pero evitando los resultados erróneos de únicamente la transmisión que debe estar armonizada con la creación personal.

La Metodología de la Matemática Moderna obliga a considerar lo que, tal vez un poco a la ligera, se ha denominado *Matemáticas de Base*, que no son, como pudiera creerse, un programa reducido o el programa tradicional simplificado. Las Matemáticas de Base quieren ser construcciones conscientes del profesor para lograr la síntesis de las estructuras mentales del alumno con las estructuras básicas fundamentales de la actividad matemática. Son, pues, el estudio, a la vez psicológico y matemático, de las nociones clave de la Matemática en una época determinada. Es esta síntesis la que permitirá cumplir un programa en el tiempo mínimo.

Los profesores que podemos llamar tradicionales opinan que, puesto que las matemáticas modernas han nacido de la Matemática clásica, es ésta la que

debe darse en los primeros grados de la educación. Frente a ellos, los renovadores, apoyados en la experiencia adquirida en contacto con los alumnos, aseguran que su evolución genética no se corresponde con la evolución histórica de la Matemática.

La teoría de Conjuntos es clave en la Matemática Moderna, y esta noción de Conjunto, así como sus relaciones y correspondencias, está presente en la experiencia infantil desde la edad más temprana. Lo mismo se puede decir de las nociones topológicas que, en la evolución del pensamiento geométrico, son nociones primitivas anteriores en la mente del niño a las proyectivas y métricas (Piaget).

En esta línea de renovación de la enseñanza, es interesante consignar la experiencia realizada por Mlle. Lenger, directora de la Escuela Normal de Arlon (Bélgica), con el programa B, seguido en el curso 1958-59 en las Escuelas Normales para Instituciones de Arlon y Lieja. Este programa puede verlo el lector interesado en el número 16 de "Mathematica & Paedagogia", la siempre interesante revista de Metodología de la Matemática que publica la Sociedad belga de profesores de Matemáticas.

Una observación final. De cualquier manera, además del punto de vista matemático y del psicológico, no se puede olvidar a la hora de adoptar un programa de trabajo la finalidad de la enseñanza: su función social. Es preciso conciliar la libertad de acción del alumno frente a la Matemática con el imperativo de su formación adecuada y las exigencias de la sociedad. La Matemática Moderna, si bien en un cierto sentido, está más en resonancia con los cerebros infantiles, y no hay que olvidar que por estar mucho más condicionada puede hacer más daño. Se hace necesario no ser demasiado audaz y proceder con extrema cautela.

La próxima reunión de la Comisión se celebrará en Polonia, en el verano de 1960, y el tema de la misma será: "Las Matemáticas de Base en sus aspectos psicológico, matemático y social".

JOSÉ R. PASCUAL IBARRA.

crónica

El Instituto de Pedagogía, Ortopedagogía y Psicología aplicada de la Universidad de Friburgo

Esta institución, cuya estructura y funcionamiento describiremos a continuación, cuenta con diez años de existencia propia, pues, si bien desde el año 1907 funcionaba más o menos subalternada con otras actividades de la Universidad de Friburgo, hasta el año

1949 no se constituyó definitivamente como el Instituto de Pedagogía, Ortopedagogía y Psicología aplicada. El alma y director del mismo es el Dr. Edouard Montalta, discípulo aventajado de Raymond Buyse, de la Escuela de Lovaina.

Ayudado por Laura Dupraz, profesora de Pedagogía en la Universidad de Friburgo, y por un buen equipo de auxiliares técnicos han hecho realidad los dos objetivos propuestos al comienzo de la institución: de un lado, preparar mejor a los docentes de enseñanzas secundarias y, de otro, establecer la relación de medio a fin que debe existir entre las formas, los métodos, los procedimientos de la pedagogía y la verdadera expansión del ser humano.

Quiere esto decir que es preciso abandonar la idea de una pedagogía raquítica, circunscrita a la instrucción; que es preciso ponerse en guardia contra las exageraciones. La instrucción, la enseñanza, deben tener en pedagogía un lugar, todo su lugar, pero