

SOBRE PEDAGOGIA DE LA MATEMATICA UNIVERSITARIA

Por

S. P. KERZ

La pedagogía de la Matemática se convierte cada vez más en una ciencia autónoma con sus propios problemas de contenido Matemático y experimentación. Esta nueva ciencia debe hallar un lugar en los Departamentos universitarios de Matemática o en los Institutos de Investigaciones.

Congreso de Matemática de Lyon, Francia 1969. (1)

Este estudio sobre aspectos de la pedagogía de la Matemática universitaria lo hacemos sosteniendo el siguiente principio: "a nivel universitario para aprender Matemática mejor que escuchar es leer, mejor que hablar es escribir".

Su enseñanza plantea problemas *intrínsecos* —que hacen a la Matemática en sí— y *extrínsecos*, surgidos del medio en que debe desarrollarse la misma (cursos masivos, bibliografía difícilmente asequible, necesidad —concorde con los tiempos— de conocimientos básicos más extensos, etc.).

El análisis de los aspectos intrínsecos comienza con el carácter especulativo de la materia, que así lo denominamos para contraponerlo con el "descriptivo" de otras (Geografía, Biología, Historia, etc.). Esta discriminación se fundamenta en que

(1) Revista "Concepto de Matemática", N° 12, año III, oct. 1969.
Bibliografía:
INTERNATIONAL COMMISSION OF MATHEMATICAL
TEACHING (UNESCO) "NEW TRENDS IN
MATHEMATICAL TEACHING".

existe, en toda exposición de conceptos matemáticos, un tiempo finito (no nulo) y variable —según el receptor— entre la emisión de un concepto por el expositor (profesor) y su captación por el oyente (alumno). Como generalmente la emisión es más rápida que la captación se produce un doble efecto: difícilmente la aprensión es total, por una parte, y por otra se impone que el alumno tome notas de la clase, tarea que contribuye a dispersar la atención. La interacción de ambos efectos hace que los apuntes sean ineludibles y nunca óptimos.

Muchos profesores aconsejan a sus alumnos “leer el tema antes de la clase”, lo cual es ciertamente laudable, pero solo en la medida que recurra a un texto que no solo considere el tema sino también su contexto, a fin de dar unidad completa al conocimiento, en sus antecedentes y también en sus implicaciones. De inmediato surge otro problema: ¿cuál debe ser tal texto? En algunos casos es el simple “apunte” que venden las instituciones estudiantiles; en otros un libro clave que el profesor recomienda. de las dos soluciones la mejor, sin dudas, es la segunda pero no es la óptima porque difícilmente existe un texto que se adapte a las necesidades específicas de la cátedra y a la experiencia que se va adquiriendo en el ejercicio de la docencia. Todos sabemos que la experiencia perfecciona la enseñanza y que todos los años muestran un camino mejor en la exposición de tal o cual tema (el hábito es la segunda naturaleza, decía Aristóteles). Al libro de texto en la Universidad no puedo menos que asociarle, aún involuntariamente, aquel proverbio de los ingleses: *God deliver me from a man of one book.*

¿Qué hacer? No existe una solución simplista al problema, sino un sistema como tal, acondicionado por una parte a las características particulares de la cátedra que se considere (distintas son las problemáticas de un primer, segundo o tercer curso de la materia) y por otra parte a una infraestructura que soporte convenientemente el sistema. Concretamente, como base, entendemos que es fundamental que sea el profesor quien escriba los temas y que estos estén al alcance del alumno en

una edición prolija y cuidada. Nada es tan enervante como estudiar Matemática en escritos mal impresos y oscuramente escritos. Recuérdese también, la completa simbología Matemática, más aún en la actual, denominada moderna. Afortunadamente —y esto ya en relación con la infraestructura mencionada— se disponen en nuestros días medios muy adecuados para escribir los temas y ponerlo al alcance del alumno. Entre ellos se deben destacar las denominadas “imprentas en frío”, que superando las engorrosas linotipos pueden ser operadas en superficies muy reducidas, obteniéndose ediciones de absoluta claridad y prolijidad.

Otro recurso inestimable lo constituyen los medios audiovisuales, particularmente aptos para los trabajos prácticos, mucho de los cuales pueden ser relegados enteramente a ellos sin ninguna intervención de personal docente. También los retroproyectores constituyen una ayuda inestimable en la exposición de temas teóricos.

Un esquema del sistema podría ser entonces el siguiente: el profesor escribe sus lecciones de forma que estas sean conocidas antes de la clase. No se trata de un apunte standard, sino de una edición *modulada*, donde se puedan modificar las lecciones sin tener que modificar todo el texto y de manera que sea posible acumular el beneficio que la experiencia vaya recogiendo.

Pero un tal sistema plantea dos problemas básicos. Uno atingente al profesor, sobre el carácter que pasa a tener la enseñanza oral y otro relativo al alumno sobre las consultas bibliográficas, cuyo hábito debe fomentarse, indudablemente. A continuación nos referimos a ellos.

¿Clase magistral o coloquio?

El sistema que hemos esbozado desplaza el centro de gravedad de la enseñanza de la clase magistral al coloquio. El alumno ha leído la lección conoce sus dificultades y las plantea, el profesor responde, dialoga, se explyea, ejemplifica; debe te-

ner una ductilidad mayor que en una exposición magistral donde es el dueño indiscutible de la situación: apenas si será interrumpido para responder a preguntas aisladas. Lo dicho no supone la eliminación total de la clase magistral; existen temas y situaciones en que esta es insustituible. Pero creemos no debe ser las más frecuentes ni habitual. También el alumno pasa a tener mayor responsabilidad, particularmente en lo que se refiere al ejercicio de su voluntad: tiene que prepararse para el coloquio, analizar y saber integrarse al método.

El otro aspecto es el de la consulta bibliográfica. Conviengamos que si ésta se extiende a los temas de todo el programa —como idealmente sería de desear— el tiempo que demandaría sería incompatible con el que el alumno habitualmente dispone para cursar la materia y otras que lleva paralelamente. Entendemos que los conocimientos básicos son los comunes a todas las bibliografías, independientemente de autores y métodos y que los mismos son impartidos precisamente en las lecciones escritas y discutidos en los coloquios o clases magistrales.

Sostenemos que la investigación bibliográfica debe ser hecha en clases de seminarios, sobre temas específicos del programa, bajo la dirección del personal docente auxiliar y con la coordinación del profesor. El tiempo necesario para tal tarea surgirá de la economía que se obtendrá en el de los trabajos prácticos, según exponemos a continuación.

Los Trabajos Prácticos de Matemática.

Actualmente se suele cometer un absurdo; el alumno tiene obligación de asistir a las clases prácticas, pero no a las teóricas. La experiencia muestra, entonces, que una mínima proporción de ellos son los que toman parte activamente en los trabajos prácticos. Los más, pasivamente, copian ejercicios y resultados. La didáctica de esta enseñanza consiste, habitualmente, en la explicación de uno o más ejercicios tipos por el personal docente; luego los alumnos resuelven otros. En esta

parte la tarea es siempre individual: cada uno debe pensar y actuar de por sí; el recinto donde se halla el alumno pasa a ser enteramente auxiliar cuando no gravoso si contribuye a dispensar su atención. Es una situación en la que el trabajo en equipo no mejora la utilidad individual, y que incluso retacea la comprensión y aprensión, que en el dominio de la Matemática son siempre personales.

Propugnamos, como solución, un sistema análogo al de la enseñanza oral. La ejercitación debe estar toda dada por escrito al momento de comenzar el curso, pero sólo con enunciados y resultados. Eso sí, abundantes y metódicamente expuestos. La resolución de uno o más ejercicios tipos queda librada al docente encargado de tales trabajos, pero mucho mejor —según propugnamos— a métodos audiovisuales, (exposición oral —con la simultánea proyección de imágenes—). El alumno resuelve los ejercicios en su casa y el docente encargado de los trabajos prácticos tiene, entonces, dos funciones primordiales: evacuar las consultas (sin excluir esporádicas explicaciones en grupos) y dirigir los seminarios a que nos hemos ya referido.

Alumno libre o alumno regular.

En un sistema como el explicado, y con un buen procedimiento de valuación de conocimientos prácticos y teóricos, las diferencias entre un alumno regular y uno libre no son grandes. (Entendiéndose que el alumno libre tiene acceso a todas las clases mencionadas).

En cualquiera de las dos condiciones el factor determinante de un buen aprendizaje es la voluntad que ponga el alumno para lograrlo, más aún en una materia como la que nos ocupa donde la labor personal es primordial. Si se agrega las condiciones particulares de los alumnos ingresantes (más de 400 simultáneamente en muchas Facultades) se comprenderá cuán importante es contar con tal disposición de voluntad. A ello debe corresponder la cátedra con una buena organización de servicios en material, horarios, coordinación, etc.

