

METODOLOGIA

Las Matemáticas del Bachillerato como preparación para el Curso Selectivo de Ciencias y Escuelas Técnicas

Por FERMIN DELMAS LOPEZ

(Cate. Irático-Director del Instituto Femenino y Profesor
de la Escuela de Ingenieros Industriales de Bilbao)

EL hecho de estar encargado de la enseñanza de Matemáticas en una sección del Curso selectivo en la Escuela Superior Técnica de Ingenieros Industriales de Bilbao, a la vez que del desempeño de esa cátedra en el Instituto, hace que, a ruego de la dirección de la Revista ENSEÑANZA MEDIA, dé a conocer mi modesta opinión, fruto de la experiencia cotidiana, sobre la preparación ante el Curso selectivo.

Quizá lo más oportuno sea, para señalar aciertos y denunciar fallos, observar la actuación de los alumnos del Curso selectivo a través de las pruebas escritas y de las interrogaciones orales.

Característica, casi general, es el *interés*. Los alumnos se sienten impulsados a estudiar intensamente las Matemáticas. ¿Hasta qué punto este interés es «interesado», es decir, función tan sólo, de la mayor dificultad que presienten en la aprobación de la asignatura, máxime si se piden los temidos problemas? No es fácil que el profesor conozca el porcentaje de este interés bastardo, pero sí parece cierto que los muchachos traen del Bachillerato la idea de que, cada día más, la Matemática, o al menos la forma matemática, se aplica con mayor eficacia en multitud de campos que van desde la Lógica a la Física, pasando por la Pedagogía.

Creo son un acierto las lecciones introducidas en el curso 5.º de Bachillerato sobre transformaciones geométricas, relaciones lógicas entre teoremas, cálculo vectorial, iniciación al Álgebra moderna y cálculo de probabilidades. Descubren, entonces, que la Matemática no es tan sólo la ciencia de hacer operaciones aritméticas, resolver ecuaciones (muchas de las cuales parecen dar solución a problemas totalmente artificiosos) o medir superficies y volúmenes. Notan, aunque no lo sepan expresar ni lo distinguan con claridad, que manejan unos entes ideales con propiedades simples y perfectamente determinadas (de ahí la exactitud) que se aplican muy bien a la esquematización de problemas muy diversos. Presienten, en definitiva, que la Matemática es la ciencia de los esquemas lógicos y, si el profesor de Enseñanza Media so lo advierte, caen en la cuenta de la progresiva aritmetización de las ciencias, ansiosas de llegar a la perfección de la Matemática, y la creciente importancia del esquema y del símbolo en la vida moderna, como lo demuestran la profusión de gráficas estadísticas, esquemas eléctricos, señales de tráfico, máquinas calculadoras, técnica publicitaria y hasta la pintura y escultura, en gran parte abstracta hoy en día.

En consecuencia, creo debe ser una buena norma del profesor de Enseñanza Media, al objeto de fomentar el interés de los alumnos, la de presentar la Matemática actual como viva y susceptible de aplicación a multitud de problemas. Abranse, por tanto, siempre que se pueda, horizontes nuevos con sugestivas aplicaciones a la Estadística, a la Física, Química, Economía, etc., y déjese relajar la seriedad en algún momento con problemas de entretenimiento o paradójicos que presten amenidad, condición *sine qua non* para que la enseñanza sea eficaz. Hasta, algunas veces, me permito recomendar que se mezclen enseñanzas morales con la Matemática, por ejemplo, a propósito del conocido problema de progresiones sobre la transmisión de una noticia de una persona a cada tres en unos pocos minutos. Verán, con asombro, el gran número de personas que se enteran, en breve tiempo, de una calumnia y adquirirán un sano horror por la maledicencia.

Los alumnos del Curso selectivo suelen tener en su haber un manejo suficientemente ágil del cálculo algebraico. Lo considero también un acierto del Plan actual de Bachillerato, que comienza ya en el curso 3.º con el desarrollo del mismo. A mi modo de ver, debiera conseguirse en el ciclo elemental el dominio absoluto del cálculo algebraico y del cálculo numérico, injustamente relegado. No solamente hay que manejar polinomios, sino números, y conviene hacer ver al muchacho cómo el estudio de la Aritmética nos hace simplificar operaciones y realizarlas con más comodidad, siempre queelijamos la forma adecuada de tomar un número. Así como el alumno admite, en 5.º curso, sin repugnancia que el «traje» que le conviene a un número complejo para potenciarlo o extraer la raíz n -ésima es el módulo-argumental, y que, en cambio, para sumar, el que le va bien es el binómico, también considero que conviene insistir en que no se tome la forma decimal cuando la fraccionaria o radical da lugar a simplificaciones y la conveniencia de no efectuar una serie de operaciones hasta haber logrado la máxima simplificación.

Una observación me viene a la pluma: la creencia de que es preferible, muchas veces, pasados los tres primeros cursos, en los que el número aparece como símbolo más concreto que la letra, proponer problemas con datos literales. Evita cálculos inútiles que aargan el problema y desvían la atención, retrasando el manejo del simbolismo algebraico. Además, creo que en problemas del tipo *¿cuál será el radio de una circunferencia de 10 m. de longitud?*, la solución debe darse, siempre que el problema no sirva como ayuda al «sentido de aproximación», que hay que cultivar, en la forma m , dejando sin efectuar el cociente.

Junto a esas características positivas mencionadas, los alumnos del Curso selectivo presentan, en general, otras negativas, como son:

a) *Expresión incorrecta*.—Es el defecto que más me llama la atención. Escriben y hablan la Matemática incorrectamente. Atributo inseparable de ella es la precisión; no admite el «poco más o menos».

Pues bien, los alumnos, en general, no precisan, dejan los cabos sueltos y las definiciones y demostraciones flotando en el vacío. Lo grave, a mi juicio, es que el defecto no se circunscribe a la Matemática, sino que irradia a múltiples manifestaciones de la vida. Un técnico es el que se ve más obligado a no decir vaguedades ni ambigüedades; un proyecto no debe admitir dejar detalles a la improvisación o a la libre interpretación del constructor, ni una memoria científica puede dejar sin constatar todos sus extremos. ¡Cuántos nos hacen perder tiempo y paciencia por no ser concisos y precisos en sus manifestaciones!

Sin perjuicio de la eficaz ayuda del profesor de Lengua española, estimo, y así lo practico en clase, que el profesor de Matemáticas debe esmerarse, aun en los primeros cursos, en la más depurada expresión, y, desde luego, en el Grado superior, no dejar pasar sin la oportuna corrección cualquier falta de lenguaje. Acostumbro, cuando tales faltas se cometen, usando y aun abusando del método socrático, a poner

un contraejemplo que les haga ver, por sí mismos, la inconsistencia de la definición o de la demostración que han desarrollado.

Particularmente en las definiciones, es frecuente oír cosas como éstas: *¿Qué es un grado?* — *Es el que sirve para medir los ángulos.* Tras el pronombre se esconde la ignorancia de si se trata de un ángulo, de un arco o de un segmento.

En el afán de concretar conviene mucho a los futuros técnicos precisar las unidades en problemas de geometría o de ecuaciones, o de aplicaciones físicas.

En resumen, de la falta de propiedad en el lenguaje se autocorrigen, haciéndoles ver que aquello que han dicho mal y de lo cual, quizá, tengan concepto claro, se puede aplicar, con las mismas palabras, a otro concepto totalmente distinto.

b) *Predominio de la forma sobre el concepto.*—Si bien es cierto que hoy en día, en elevados niveles, como muy acertadamente observa Puig Adam (q. e. p. d.), la ley y la forma han llegado a dominar la Matemática, «que se ha desnudado a sí misma de sus contenidos conceptuales, quedándose en puro esqueleto legislativo», no es menos cierto que, en un nivel más elemental, la operación y el cálculo no deben ahogar a la idea. Hay numerosos alumnos que creen, o parecen creer, que un examen de Matemáticas se valora a tanto la línea y es tanto más brillante cuanto más erizado se halla de signos radicales e integrales, ignorando que, por el contrario, la supresión, en lo posible, de uno de estos signos es un paso más hacia la perfección y que la Matemática busca continuamente la mayor concisión en su escritura.

Es relativamente frecuente que las contestaciones a los ejercicios prácticos sean mejores que las de cuestiones teóricas, gran parte de las cuales quedan desvaídas.

Hay un exceso de pragmatismo; se busca la fórmula, la manera de resolver un problema, en su aspecto formal, pero no se detienen a calar en el concepto secundario ni a admirar la belleza de una teoría.

Demos, pues, en el Bachillerato rumbo opuesto. Huyamos de la fórmula y de la regla y dejemos que el alumno se invente la suya propia, deteniéndonos, por el contrario, con amoroso cuidado, en conceptos fundamentales como: límite, función, derivada, correspondencias, etc., que pueden y deben quedar perfectamente claros y comprendidos en los estudios de Bachillerato.

Quizá este defecto que apunto de poca claridad en los conceptos básicos, débese a la prisa de la vida actual. Queremos la norma de acción sin pensar que no habría acción sin idea que la precediera y que ésta es la importante. Difícil parece llegar a esa tranquilidad que requiere el estudio reposado de cuestiones, algunas de las cuales, como: números racionales y reales, continuidad, límites, etc., requieren honda meditación. Algo podría lograrse descargando, en lo poco que se puede, los actuales programas de algunas cuestiones como: cuaterna armónica, potencia de un punto respecto a una circunferencia, fórmulas de Briggs y gran parte del artefacto trigonométrico, mucho del cual podría reservarse para el Curso Preuniversitario, estudio detenido analítico de cónicas, infinitésimos y poco más. Digamos, de paso, que considero, en líneas generales, muy bien orientado el actual curso de Matemáticas de Preuniversitario. Puede hacerse mucho en clase diaria, y constituye, bien dado, una preparación seria y eficaz para el Curso selectivo. Algunas cuestiones, como: combinatoria, potencias de binomios y polinomios, matrices, determinantes, etc., que figuran en los cuestionarios del Curso Selectivo, debiera darse en el Preuniversitario con el mismo nivel, lo que haría innecesaria su repetición, con el consiguiente ahorro de tiempo.

Es posible que en el Curso Preuniversitario, que fue creado con el ánimo de que sirviese como orientación e introducción a los estudios propiamente universitarios, menos rígidos y sujetos a moldes que los medios y en los que el alumno interviene de una forma más activa, llegando, incluso, al diálogo fructífero con el profesor, fuera conveniente hacer ver que la perfección actual de la Matemática es obra de mucho tiempo y trabajo, que ha ido pulimentando ideas geniales iniciadas por los

matemáticos de primera fila, aun cuando también ellos hayan caído en vacilaciones, fallos y errores. De esta manera, y con la apropiada ambientación histórica, no haríamos caer al alumno en la idea errónea de que la Matemática no ha tenido evolución y que ha sido creada por unos investigadores muy inteligentes y salido de su mente con la absoluta perfección con que, hoy día, aparece reflejada en un buen tratado.

Es muy probable que el alumno gane confianza en sí mismo y se anime a la pequeña investigación, si el profesor se encara con problemas que se plantean a la clase y que él no ha preparado antes. El alumno no ve así una sima profunda entre el profesor que «lo sabe todo» (porque lo ha preparado antes) y él, torpe, que no resuelve el problema o llega a la solución después de largo tiempo y de seguir caminos tortuosos. El profesor, «sorprendido» también por el problema, como lo fueron los grandes genios por otros más difíciles, intentará caminos, se corregirá, se criticará, buscará analogías, lo hará depender de otro, etc.; en resumidas cuentas, se hará viva la cuestión! Y si se trata de buenos alumnos, se apasionarán por ello y adquirirán métodos de trabajo e investigación.

Espero que estas líneas sirvan para que los profesores de Enseñanza Media, con su conformidad o discrepancia, mediten nuevamente sobre estas cuestiones y que, de esta meditación, surjan ideas y métodos que mejoren cada día nuestra común tarea educativa.

El Concurso de la Sociedad de Estudios Clásicos para alumnos del Curso Preuniversitario

El concurso convocado con arreglo a las bases publicadas en el Boletín Informativo número 18 (Est. Clás., V, 181-182) ha sido fallado. Es la tercera vez que la Sociedad convoca este concurso, y en la presente ocasión el número de concursantes ha superado ampliamente al de los dos años anteriores. Fueron presentados en total una treintena de trabajos, la mayoría muy meritorios, y, por ello, la Junta Directiva acordó conceder, además de los dos premios establecidos en las bases, tres accésits más en cada tema. Los nombres de los alumnos premiados son los siguientes:

Tema de Griego (Estudio filosófico y literario del "Fedón" platónico): Premio al trabajo presentado por don Francisco Javier de Juana, de Madrid. Accésits a los trabajos presentados por la señorita María Soledad Iglesias, del Colegio del Sagrado Corazón, de Soria; señorita Felisa Marcos, del Instituto "Núñez de Arce", de Valladolid, y señorita María Concepción de la Mata, del Instituto "Beatriz Galindo", de Madrid.

Tema de Latín (Estudio histórico y literario de las "Catinarias", de Cicerón): Premio al trabajo presentado por don Lorenzo Peña, del Instituto Cardenal Cisneros", de Madrid. Accésits a los trabajos presentados por la señorita Aurelia Hernández Díaz-Rodas, del Colegio de Huérfanos del Ejército, de Aranjuez; don Carlos García Gual, del Instituto "Ramón Llull", de Palma de Mallorca, y don Juan Manuel Guzmán, del Instituto "Ramiro de Maeztu", de Madrid.

A los alumnos premiados con accésit se les obsequiará con libros de tema clásico, además del diploma correspondiente. El acto de entrega de premios y lectura de trabajos premiados se celebrará en Madrid en los primeros días del próximo mes de octubre.