

Revista

de

Matemáticas Elementales

VOLUMEN II.

Septiembre-Noviembre de 1953

FASCICULO 4-5

Tarifa Postal Reducida. — Licencia N° 1993 del Ministerio de Correos y Telégrafos.

LAS VENTAJAS DE LAS MATEMATICAS

POR ALBERTO RODRÍGUEZ, S. J.

En un artículo anterior, expusimos a grandes rasgos algunas de las dificultades que ofrece la enseñanza de las Matemáticas en el Bachillerato. Consideraremos en el presente sus ventajas. Unas y otras, entretejiendo sus hilos de luces y sombras, constituyen la urdimbre de esta disciplina sobre la que, profesores o alumnos, todos debemos diseñar nuestra tarea. También ahora, sin agotar el tema, nos contentaremos con insinuar observaciones generales. Reservaremos para artículos posteriores el estudiar con detalle las más importantes. De este modo tendremos, ya desde el principio, el claro obscuro de una visión panorámica en la que nos será más fácil señalar acertado rumbo a nuestras investigaciones y esfuerzos.

Facilidad de su enseñanza. — Tal vez ninguna asignatura sea tan poco exigente como las Matemáticas en lo relativo al material pedagógico. No necesita costosos aparatos de difícil adquisición, como los gabinetes de Física o laboratorios de Química; tampoco colecciones de variados mapas o sugerentes láminas; ni siquiera selectos libros que recojan las páginas más inspiradas de los autores estudiados.

Un buen encerado, unas tizas de colores y, por parte de los alumnos, unos cuadernos y un estilógrafo, pues aun reconociendo la gran utilidad y economía de tiempo obtenidas con unos buenos textos, a las veces son suplidos por convenientes explicaciones y resúmenes del profesor con mayor facilidad que en cualquier otra asignatura. Esto es todo para alcanzar holgadamente ese nivel mí-

nimo exigido en toda materia. Otra cosa distinta es que este nivel pueda acrecentarse cuando se dispone de una bien escogida biblioteca científica en la que los alumnos puedan ampliar sus conocimientos e iniciarse en la investigación personal.

Existe también la gran ventaja de poder verificar continuamente y con gran sencillez las dificultades y progresos de los alumnos. Los ejercicios graduados, las tareas, los problemas desarrollados en el encerado y mil pequeñas industrias que cada profesor utiliza, son veraces testigos que raramente inducen a desviadas interpretaciones.

Recientes encuestas revelan que muchos alumnos de Bachillerato, aunque iniciaron sus estudios de Matemáticas no del todo libres de determinados prejuicios, poco a poco, en contacto con la realidad, encontraron que las Matemáticas no eran tan áridas como se las habían imaginado, que su estudio presentaba un grato interés nunca sospechado y que su utilidad podría serles de gran provecho en su futura orientación profesional. Todo ello explica el por qué los alumnos de los últimos cursos incluyeran con mucha frecuencia las Matemáticas, o la Física, en el grupo de las dos asignaturas que más les interesaban.

Además, aunque como en toda asignatura el cambio de profesor al adelantar año lleva consigo una consiguiente desorientación en el alumno, en las Matemáticas se obtiene con relativa facilidad una perfecta coordinación de los profesores de los distintos cursos. Así, por ejemplo, el profesor de Aritmética puede preparar a sus alumnos para el siguiente curso de Álgebra sin salirse de su tema, insistiendo más en aquellos puntos básicos a los que luego recurrirán con mayor frecuencia. Dígase lo mismo del profesor de Álgebra con relación a la Trigonometría, y de todos respecto a las futuras y múltiples aplicaciones de su materia en Física o Química.

Eso sí, como cualquier otra asignatura, y posiblemente más que ellas, para que esta facilidad no sea sólo teórica, las Matemáticas exigen dos elementos indispensables: un profesor competente y alumnos deseosos de aprovechar sus orientaciones.

Rendimiento asegurado. — Pocas cosas estimulan tanto al alumno como los pequeños éxitos obtenidos en sus estudios, y el sentir que con su esfuerzo vence dificultades que creía insuperables. Todo esto lo consigue el alumno que no dejó lagunas en los conocimientos anteriores y desde el primer día del nuevo curso procura no perder el contacto con la materia ya explicada anteriormente. La íntima armonía y progresivo desarrollo de las Matemáticas en sus

diversas ramas del Bachillerato, el mismo método que emplea, aunque cada vez con mayor precisión y matices peculiares, el creciente interés de los problemas para resolver, su relación con la vida práctica y real de nuestros días, son eficaces ayudas que facilitan su estudio y aprendizaje.

En otras asignaturas podrá trabajar más el alumno, pero le queda la duda de si su esfuerzo será suficientemente apreciado. En sus ejercicios literarios, por ejemplo, aunque no presenten ninguna falta ortográfica, es muy diverso el mérito que les atribuyan personas de inclinaciones distintas. Si se trata de una composición sobre temas históricos, el alumno dudará al entregar su trabajo si acertó o no en una fecha, o si le falló la memoria en algunos datos; cuando sea de ciencias naturales, de si habrá confundido unos nombres con otros, y algo similar podría decirse de las otras asignaturas. Pero en los ejercicios de Matemáticas, aunque no se excluye la posibilidad de error y de equivocarse, con todo, es mayor la confianza que puede depositar en sus propios conocimientos: puede efectuar las pruebas de las operaciones, repasar los cálculos, verificar la solución de una ecuación, resolver por diversos procedimientos un mismo problema, asegurarse del valor de una demostración, etc.

Cuántas veces alumnos que prepararon excelentemente sus lecciones sufren una pérdida parcial de memoria que les hace representar un papel poco brillante en la clase. Muchos son incapaces de sobreponerse, pero también qué bello ejemplo el de aquellos que dominando sus nervios y conscientes de saberse bien la lección, deducen con seguridad y rapidez la fórmula olvidada, o reproducen unos teoremas. Qué confianza van adquiriendo entonces en sus propias cualidades y cómo sienten que estos esfuerzos, aunque sea a largo plazo, rinden siempre dividendos no despreciables.

Finalmente, si nos fijamos en las calificaciones, el acertar con la nota justa resulta en Matemáticas, en la gran mayoría de los casos, aspecto sencillo y certera apreciación, ajeno a todo sujetivismo o impresión del momento. Y esto, innegablemente, también constituye un poderoso estímulo para los alumnos.

Utilidad práctica. — Posiblemente constituye éste el punto en el que, erróneamente, más se ha insistido al tratar las ventajas de las Matemáticas. Los grandes inventos y progresos de nuestros días, dicen no pocos, las diversas actividades humanas, las necesidades de la sociedad moderna, incluso las exigencias de una cultura media, todo parece indicar la conveniencia de poseer una amplia base matemática para triunfar en la vida.

De aquí, el excesivo recargo de muchos planes de enseñanza, la primacía de un conocimiento matemático extensivo y superficial con detrimento del intensivo y profundo, y el sacrificio de bienes mayores al fruto práctico inmediato y tangible. No es entonces de extrañar que quienes no se sientan atraídos por esta orientación exclusivista hacia la técnica y el utilitarismo matemático, experimenten no pequeña aversión a esta asignatura, considerando poco menos que tiempo perdido el consagrado a su estudio.

Quienes colocan el ideal de la enseñanza matemática en la simple adquisición de datos y procedimientos que faciliten un posterior progreso meramente material, desconociendo las posibilidades de las Matemáticas como elemento indispensable en una formación integral, las despojan de sus valores educativos más profundos.

No seremos nosotros quienes neguemos la necesidad de una moderada orientación hacia la técnica, ni el valor práctico inmediato que las Matemáticas poseen y que debe ser aprovechado, pero juzgamos que estos aspectos constituyen sólo una parte, y tal vez la menor, de lo mucho que pueden ofrecernos.

Valor formativo. — Este es el principal valor que encontramos en la enseñanza de las Matemáticas durante el Bachillerato. Sin duda existen muchos alumnos a quienes no les interesan como preparación más o menos remota para otros estudios especializados, o como medio de posible aplicación práctica en su vida profesional futura; ninguno, indiferente ante ellas si “comprende” el valor formativo que en sí contienen. Por desgracia, este ventajoso aspecto de las Matemáticas no siempre es conocido y, mucho menos, aprovechado.

Cierto que según la edad, cualidades y vivencias de los alumnos, el ambiente y nivel intelectual de la clase, incluso las necesidades y posibilidades de la región así como otras diversas circunstancias, se alcanzará con mayor facilidad unos u otros aspectos de este valor formativo. En todo caso, creemos que proponiéndoselos como meta consciente de los esfuerzos a realizar, se mejoraría no poco la educación integral de nuestros alumnos.

No queremos con esto afirmar que tales objetivos no se obtengan utilizando asignaturas o procedimientos diversos, sino sencillamente observar que muchos son peculiares de las Matemáticas o se consiguen, al menos, más rápida y eficazmente.

Del mismo modo quede bien asentado que aun reconociendo a las Matemáticas su gran valor formativo, no juzgamos que deban constituir en rango privilegiado la base de la enseñanza media.

Más bien, una estrecha y cordial colaboración de todas las asignaturas, tanto de ciencias como de letras, es la que conducirá al armonioso desarrollo de las facultades del alumno y al perfeccionamiento de su propia y bien entendida personalidad, único objetivo digno de toda educación.

Pero, ¿cuál es el valor formativo de las Matemáticas? ¿En qué consiste? Son muchos los interesantes aspectos que podrían tratarse sobre este tema, y todos merecedores de una detallada exposición y completo desarrollo. Sin embargo, de acuerdo con el plan propuesto, nos contentaremos con bosquejar simplemente algunos.

Existe general consentimiento en señalar el espíritu de ligereza como uno de los defectos característicos de nuestros días. La vida moderna, tan agitada e inquieta, dificulta mucho una serena reflexión sobre cualquier tema, incluso un planteamiento completo del mismo. Vivimos en continua tensión, sometidos a las continuas impresiones que recibimos. Discutimos y opinamos de todo, pero muchas veces sucede que nuestros conocimientos sobre los temas tratados son únicamente los adquiridos en un artículo de divulgación, breve y leído a toda carrera. Las ideas profundas y los raciocinios en ellas fundados desempeñan un papel muy pobre en nuestra actividad cotidiana. Añadamos la preponderancia que en los pueblos latinos ejerce una imaginación pronta y fecunda; más aún, la facilidad para tratar extensamente en los momentos de inspiración diversos temas, pero esporádicamente y sólo cuando el asunto nos interesa. En cambio, cuán reacios a todo trabajo metódico y constante, sobre todo si se trata de insistir y profundizar en un punto que se nos ha hecho difícil y desagradable.

Y si todos actualmente somos propensos a este espíritu de ligereza, todavía más nuestros jóvenes estudiantes, en pleno vigor de sus facultades de imaginación y fantasía, excitadas por lecturas y espectáculos, con múltiples y muy variadas materias en su pénsum y un escaso margen de tiempo disponible a repartir entre ellas.

Contra algunos de los anteriores defectos las Matemáticas vienen a ser un poderoso antídoto. ¿En qué forma? Aprovechando total o parcialmente las no despreciables ventajas que su acertada enseñanza facilita.

Ya desde las primeras clases del Bachillerato acostumbran al alumno a pensar por su propia cuenta. Apenas adquirida una pequeña experiencia, pronto comprende éste que resulta más ventajoso un mayor esfuerzo inicial para asimilar bien una lección, que una rápida y fácil memorización de la que a los pocos días no

queda huella alguna. Pero esta perfecta asimilación exige haber atendido durante la explicación en clase, esforzarse luego en descubrir sus puntos fundamentales y considerar cuidadosamente el proceso deductivo realizado, es decir, todo lo opuesto al espíritu de ligereza. Este esfuerzo suave y gradual, pero prolongado a lo largo de todo el curso, va creando en los alumnos diversos hábitos que incluso pueden llegar a corregir su conducta y modo de ser disipado.

Las tareas y problemas, cuando están bien escogidos y se urge su cuidadosa presentación, les acostumbra al trabajo metódico y ordenado. Como también las diversas demostraciones les ayudan a ser objetivos y realistas. Cuántas veces, por ejemplo, un alumno se siente impulsado a convertir dos triángulos arbitrarios en equiláteros o semejantes para aplicar sus propiedades particulares, mas bien pronto comprende que no sería ésta la solución del problema general propuesto. Aprenderá así a considerar las cosas como son, no como quisiéramos que fuesen, y a respetar los datos de cualquier planteamiento. La sinceridad, y su necesidad en la vida, crecerá en su estimación. En lo sucesivo, aunque ponga gran entusiasmo en otros estudios o investigaciones, se verá en cierto modo inmunizado contra la doblez intelectual de interpretar torcidamente, y a sabiendas, fenómenos, experiencias, datos o hechos, para obligarles a corroborar una hipótesis o doctrina que se empeña en sacar adelante.

El rigor del raciocinio matemático le facilitará la mejor comprensión de los razonamientos filosóficos o abstractos. ¿Por qué no proponer también a los mayores e interesados en estos temas algunos de los problemas filosóficos que plantean las Matemáticas? El continuo y el infinito matemático, la explicación de por qué es imposible, vgr., un círculo cuadrado, el fundamento de las geometrías no euclídeas y muchos más, podrían ser objeto de pequeños trabajos personales de los alumnos más aventajados.

Y como en toda ciencia, cuanto más profundicen en ella, más verán acrecentarse el horizonte de sus posibilidades, sintiendo sin embargo su pequeñez e impotencia para dominar todos sus aspectos, y así, de las cosas creadas ascenderá hasta el Creador de ellas, reconociendo ante El su dependencia y en El la explicación última de todos los problemas. Incluso para la vida moral, cuántas ideas aprovechables sugieren algunas imágenes matemáticas, vgr., la de una línea recta, horizontal y vertical, cuya sencilla aplicación a la conducta humana fluye espontáneamente.

Cada avance en el programa obligará a los alumnos a una nueva reflexión, y a no aceptar ligeramente cuanto les parezca ser verdadero. Sin dejarse guiar por las apariencias, valorarán cuidadosamente los motivos de su asentimiento, y una crítica constructiva les llevará a descubrir nuevas relaciones con lo ya estudiado, y a una constante asociación y generalización de propiedades y conceptos. Otras veces la abstracción matemática, elevándoles sobre el mundo de los sentidos, les hará dar los primeros pasos en los dominios de las ciencias puras.

Cuántas veces al corregir composiciones de otras diversas materias se aprecia la ingeniosidad de los alumnos para encubrir su ignorancia: divagando sobre generalidades del tema y amplificando detalles de menor importancia, rehuyen hábilmente los puntos difíciles y fundamentales del mismo. Las Matemáticas les exigen concisión y exactitud, sin dejar ninguna oportunidad para estas solapadas escapatorias. ¿No será en parte éste el motivo de disgustarles a algunos alumnos?

En la formación del carácter tampoco es pequeño el bien que puede procurar a esas personas tímidas, indecisas, que dudan cuando se trata de tomar una decisión por intrascendente que sea. La precisión propia de esta asignatura, la exactitud de sus resultados puede inspirarles confianza en sí mismos y habituarles a dar certeras respuestas sin temerosas vacilaciones. Otro rasgo característico de los jóvenes es la inseguridad de su terminología y el inadvertido empleo de palabras ambiguas. Las Matemáticas ayudan a precisar las ideas, a concretar los pensamientos y a dar a cada cosa su nombre correspondiente.

Las Matemáticas fomentan también el amor de los alumnos a la verdad, prescindiendo de la mayor o menor utilidad concreta que ésta posea. La Historia de las Matemáticas proporciona múltiples e instructivos ejemplos de largas y desinteresadas tentativas para resolver determinados problemas o completar una teoría. ¿Acaso el íntimo sentimiento de la posesión de una verdad, la noble alegría de haber alcanzado el fin propuesto o la satisfactoria explicación de un hecho no constituirá en muchos casos la mejor recompensa a los esfuerzos realizados?

Qué sincera alegría la del alumno que ve coronada su constancia con el hallazgo de un procedimiento no explicado en clase para resolver un problema. No importa que para alumnos de cursos superiores sea algo ya conocido y elemental; para él es algo nuevo y, en cierto modo, creación suya. Aunque por distintos caminos se

llegue al fin propuesto, los alumnos más aventajados pronto sabrán distinguir entre los varios procedimientos posibles cuál es el más rápido, o el más original, o el más elegante para cada caso concreto. Un nuevo matiz enriquecerá ahora su sensibilidad: el de captar la belleza y armonía de las Matemáticas. En adelante, tales alumnos no se contentarán con la primera solución que se les ocurra, sino que se esforzarán por hallar la mejor. De este modo, al considerar un problema según todas sus facetas, profundizarán más en la materia; esta costumbre de pensar detenidamente en los problemas, les apartará luego en su vida ordinaria de los peligros de una cómoda y superficial interpretación de los hechos, o de las soluciones simplistas de quienes no consideran todas las posibilidades y circunstancias.

Además, este ejercicio continuo irá modelando su carácter y fortificando su voluntad. Con frecuencia se estima dotados de firme voluntad a quienes son capaces de realizar acciones extremas y prolongadas. Para muchos jóvenes, el deportista que madruga para entrenarse diariamente durante una hora, es una persona de voluntad muy firme. Pero no siempre eso constituye una señal inequívoca, ya que en esa conducta pueden influir otros factores muy diversos, en el ejemplo indicado la misma afición al deporte y un amor propio exagerado, que delimiten mucho la propia voluntad. La verdadera fuerza de voluntad se manifiesta en la realización de acciones difíciles y costosas cuando en ellas se ve el cumplimiento del deber. Orientado desde este punto de vista, el arduo estudio de las Matemáticas se convertiría para muchos alumnos en magnífica forja de auténticos caracteres.

Indiquemos finalmente otro valor formativo de las Matemáticas: la idea de sentirse deudores a tantos que contribuyeron con sus estudios al progreso de las mismas. Unos bien escogidos ejemplos y oportunas anécdotas extraídas del rico acervo de la Historia darían una mayor amenidad a las clases, y al mismo tiempo que despertaría el interés de los alumnos, completaría sus conocimientos. Aprenderían así la estrecha colaboración de los matemáticos y como siempre, aun al tratar cuestiones disputadas, utilizan un lenguaje digno y sereno, poderoso vínculo de unión entre hombres de épocas, nacionalidades y costumbres muy diversas.

Sí, verdaderamente es grande el valor formativo de las Matemáticas así entendidas. Las líneas anteriores no pretenden ser sino una parcial exposición del mismo. Posiblemente los alumnos no alcancen a comprender todos los aspectos indicados, pero es porque generalmente los ignoran. Debe ser el profesor con oportunas alu-

siones en la clase, en conversaciones privadas con sus alumnos e incluso durante alguna charla de orientación quien se los dé a conocer, explicándoselos con mayor detalle y acomodados a su auditorio.

Procediendo de este modo no dudamos de que entonces las clases despertarán mayor interés en muchos alumnos y las Matemáticas dejarán de ser una asignatura molesta e inútil para quienes no pretenden estudiar carreras técnicas. Y los alumnos se convertirán en los colaboradores más eficaces para aprovechar las ventajas de este fecundo instrumento. También es posible que el trabajo aumente, y ya no se limite a una mera transmisión de datos y conocimientos generales, pero redundará siempre en beneficio de una más íntegra formación de los alumnos que, en resumidas cuentas, constituye el único ideal al que tienden todos los profesores con vocación de educadores.