

con añadir los 16 que añadimos en este tercer ejemplo, no hiciera la suma número primo, añadiríamos otro u otros hasta que lo sea, y después multiplicaríamos por el mayor número pariter par de los que se sumaron. Y éste es el orden general de la generación de los números perfectos. Y son tan raros, que, de mil abajo, no hay más que estos tres que hemos explicado. Nota que los números perfectos siempre terminan o tienen por unidad uno de estos dos números 6 u 8. Así, el primer número perfecto fué 6. El segundo, que fué 28, termina en 8. El tercero, que es 496, termina en 6. El cuarto en orden, que es 8128, termina en 8. Y por este orden proceden, no saliendo de estos dos términos 6 y 8.»

Hasta aquí lo copiado del libro del siglo XVI, y ahora dejemos a los matemáticos del día buscar las fórmulas generales de los números perfectos y demostrar que tienen todos que terminar en 6 o en 8, pues el texto reproducido, que con tanta claridad expone y machaconamente enseña, apenas usa fórmulas, y las que usa, muy elementales, pero da lugar a que profundizando con los conocimientos de hoy en estas especulaciones de la aritmética poco estudiadas, se abra margen a teorías elegantes que sirvan de gimnasia de la inteligencia, que, después de todo, es tendencia moderna al unir la matemática con la filosofía.

Por la busca y copia,
M. MENÉNDEZ BONETA
Ingeniero de Caminos

Las Matemáticas y la enseñanza técnica

Mal me ha comprendido mi querido amigo el señor Rey Pastor, cuando, al contestar en el último número de *Madrid Científico* a las observaciones que le dirigí en 1.º de julio desde las columnas de esta REVISTA, me atribuye el recurrir, para desvirtuar sus apreciaciones relativas a la enseñanza técnica, al desacreditado "más eres tú".

Cierto es que yo señalé las deficiencias de la enseñanza secundaria; pero al hacerlo no fué por un vano prurito de sistemática censura, sino porque a ello me obligaba la misma naturaleza de mi razonamiento. Las Escuelas especiales, como su mismo nombre lo indica, tienen la misión de proporcionar una enseñanza profesional que complete los conocimientos de carácter general, que el alumno debe haber recibido ya en otra parte, y los encauce hacia la aplicación particular de que se trate en cada caso.

Por eso, antes de ingresar en la Escuela, se necesita un período de preparación, y a este período pertenece el estudio de las ciencias puras, las Matemáticas entre ellas. En su parte elemental, ese estudio corresponde al Bachillerato; ¿cómo no ha de resentirse todo el sistema si el Bachillerato es deficiente? Y si esto es así, ¿cómo se puede afrontar el problema sin tratar este punto fundamental? Pues esto fué lo que yo hice, y aunque el Sr. Rey Pastor lo lamenta, acaba por reconocer que tengo razón: su censura es todavía más dura que la mía, aunque pretende cohonestarla con la existencia de honrosas excepciones que, si yo no mencionaba expresamente, estaba muy lejos de desconocer.

Pero ¿a qué citar excepciones, cuando es la situación general lo único que importa? ¿Es que la Escuela va a limitar sus enseñanzas a los alumnos procedentes de tal o cual afortunado Instituto? Pues si tiene que aceptarlos de todos, ¿cómo negar que hay aquí un obstáculo que remover? ¿Puede culpárseme de pasión si lo señalo?

El propio Sr. Rey Pastor hace todavía más: extiende la crítica a las Facultades de Ciencias, a las que hace observar que también tienen acceso los ingenieros, mediante unas oposiciones, para venir a concluir que unas y otras deficiencias son sólo imputables "a la pobreza científica del país, y no al método de elección". Yo no quisiera ser tan pesimista, porque entonces habría que renunciar hasta a la esperanza de toda mejora; pero permítame también el Sr. Rey Pastor que no acierte a explicarme cómo con tan desoladores supuestos pretende que todo podría arreglarse con el intercambio entre unas y otras miserias.

Mi razonamiento era pura y simplemente éste: la

Escuela de Caminos no monopoliza ninguna enseñanza matemática; salvo dos o tres asignaturas que se estudian con vistas ya a las aplicaciones inmediatas, las demás están entregadas a la enseñanza privada, sin excluir por eso a la enseñanza pública. Todos pueden co-laborar, y eso será siempre más fecundo que criticar. En el fondo no hay demasiada diferencia entre una y otra tesis.

Pero añadía yo que "no es siempre el hombre de más profundos conocimientos el más apropiado para enseñar de manera práctica y razonable", y esta verdad inconcusa, que el Sr. Rey Pastor llega a calificar de perogrullada, le sirve para querer leer en mi pensamiento lo que no estaba en él. Si puse un ejemplo, el Sr. Rey Pastor lo refuerza; pero viene a afirmar que una golondrina no hace verano y que un ejemplo no basta para demostrar una proposición general, con lo cual quedamos dentro del dominio de las verdades evidentes por sí mismas.

Yo celebro que también en estos puntos estemos de acuerdo, aunque tengo que hacer constar que aquella afirmación mía no se dirigía a convencer al Sr. Rey Pastor, a quien de antemano suponía convencido, sino a tomar punto de apoyo en una verdad que, por evidente que sea, se encuentra desconocida con harta frecuencia.

Por lo demás, no sé cómo me atribuye mi distinguido contrincante la opinión "de que para enseñar cualquier ciencia sean preferibles los aficionados a los profesionales". ¿Será tal vez porque crea que en Matemáticas el ingeniero profesor es un simple aficionado? Si consultáramos el Diccionario, tal vez hallásemos alguna contradicción en esos términos; pero prescindiendo de minucias de vocabulario, porque en la lengua viva las palabras tienen más sentidos y matices que los que los diccionarios registran, no parece que esa idea se compadezca bien con la necesidad que el Sr. Rey Pastor proclama, y que yo reconozco, de una sólida preparación matemática.

El ingeniero debe conocer perfectamente el instrumento que emplea, porque ese empleo es parte integrante de su profesión y no simple labor de aficionado, y cuando haya de transmitir esos conocimientos, y sobre todo esa práctica, siempre lo podrá hacer con más fruto para el alumno que el profesional de la ciencia, pero simple aficionado en Ingeniería.

Y aquí venimos a parar a otra importante cuestión, en la que sin duda no tuve fortuna para expresar bien mi pensamiento, cuando el Sr. Rey Pastor me atribuye opiniones que jamás he sustentado y que en alguna ocasión he combatido. Nada más lejos de mi ánimo

que creer que al ingeniero basten las cuatro reglas de la Aritmética y las tablas de un formulario.

Diez años hace ya que, hablando incidentalmente en una conferencia de la necesidad de las Matemáticas para los ingenieros, decía: "No es su uso, sino su abuso, el que puede dañar en algún caso; su conocimiento es el que seguramente no dañará nunca. Por eso, en vez de ese "basta de Matemáticas", yo pediría un retorno a las Matemáticas, pero... a las Matemáticas, y marco la diferencia, porque yo no puedo considerar como tales la repetición minuciosa y ordenada de las más abstrusas teorías, acompañadas en cada caso de cuantas ecuaciones y razonamientos exija la más rigurosa demostración."

Esta diferencia, que yo marcaba ya entonces, es la misma que quería señalar en mi anterior artículo, al afirmar que son prácticas y no teorías las que el ingeniero necesita. Lo que yo quería decir, y es necesario decirlo, no al Sr. Rey Pastor, que ya lo sabe de sobra, sino a muchos de los que le escuchan, es que esas sabias repeticiones no son la ciencia; que la ciencia, y sobre todo la ciencia del ingeniero, ha de ser una ciencia viva para la que el problema es preferible al teorema, y en la que éste pierde todo interés, desde que deja de ser fecundo en aplicaciones.

De la otra ciencia hemos sufrido mucho, y aún se sufre en algunas partes, y no siempre por lo que esa ciencia sea en sí misma, sino por la manera como a veces la presentan los profesionales de la enseñanza. Aún se recuerdan con horror por muchos ingenieros ciertas teorías de las formas y algunos elementos de Geometría proyectiva introducidos en los programas de aquella fenecida Escuela Politécnica, y que aparecían allí sin enlace visible con todo lo demás, sin aplicaciones que los justificaran, como un mal soldado apéndice que no tuviere otro objeto que ser un nuevo obstáculo que saltar en la loca carrera emprendida en persecución de un título.

Y no es, repito, que yo niegue a esas nociones toda utilidad. Es que hay que tener siempre a la vista, como criterio insustituible de eficacia, que los símbolos son un auxiliar poderoso, pero que su verdadera importancia práctica sólo aparece cuando, sustituidos de nuevo por los números, nos dan la solución precisa de un problema concreto.

Arguye también el Sr. Rey Pastor con lo que pasa en todo el mundo. En el mundo pasan muchas cosas, y un artículo es demasiado corto para poderlas analizar todas. En el mundo hay reglas y hay excepciones, y a veces las excepciones son más interesantes que las reglas, porque pueden revelar modalidades especiales u ocultos factores que resisten la formularia uniformidad. La regla, por el contrario, suele ser tan sólo la solución feliz, que nació en su medio propio y que la imitación extendió, no siempre con igual eficacia.

Por eso hay que desconfiar de las reglas como de las opiniones demasiado generalizadas en cuestiones que no son de pura evidencia, porque es muy cómodo seguir la corriente; no lo es ya tanto examinar cada caso y, con el estudio minucioso y directo de cuantas circunstancias en él concurren, dar una solución a la medida.

Y es esta inercia mental la que provoca esos rítmicos balanceos de opinión, esas modas científicas, que unas veces han exaltado la importancia de las más altas Matemáticas en los estudios de la Ingeniería y otras quieren reducirlas a un catálogo de fórmulas empíricas, sin encadenamiento ni enlace.

Huyendo por igual de ambos extremos, las instituciones que tienen una tradición y una historia, sin dejar de estar atentas al movimiento general del mundo, no deben, sin embargo, aceptar las inspiraciones ajenas sin fundirlas y afinarlas en el crisol de la propia experiencia. De lo contrario, se podrá ir muy a la moda;

pero saltará a la vista del menos lince que el traje acaba de salir de un almacén de ropas hechas.

Tal ha sido el criterio dominante en nuestra Escuela donde no se ha producido esa profunda transformación que el Sr. Rey supone, en lo que a la cultura matemática se refiere. Nada se ha quitado de sus programas que tenga verdadera aplicación técnica, y esa mejora en las enseñanzas prácticas, que ha producido en los últimos años las obras excelentes a que alude, se ha hecho sin perjuicio de aquella otra cultura, que nunca ha quedado reducida dentro del modesto marco de las Matemáticas de Perry. Y si se ha conseguido que los ingenieros proyecten y construyan, y además sus obras son excelentes, ¿qué mayor prueba de la eficacia de su enseñanza? El ingeniero, como tal, no necesita hacer otra cosa: reconozca el Sr. Rey que esa no es labor de capataces.

Pero, a pesar de ello, cree mi distinguido contrincante que serán muy pocos los ingenieros españoles que puedan entender bien muchos artículos de sus colegas franceses; puede ser, sin embargo, que no sean relativamente menos que los ingenieros franceses capaces de entender por completo algún libro español, como el *Cálculo de estructuras*, del inolvidable Zafrá. Ciertos refinamientos, rara vez necesarios, no pueden quedar para siempre en la memoria de todos los ingenieros dedicados a la práctica diaria de la profesión. Aquí, como en todas partes, son más los llamados que los escogidos.

No piense tampoco que la Escuela se encuentra de tal modo satisfecha de la enseñanza que da, que no admita para ella ninguna posible mejora. Es ésta, por el contrario, su preocupación constante, convencida de que siempre habrá algo que perfeccionar, y dispuesta a adoptar en todo caso cuantas rectificaciones y reformas aconseje la experiencia y permitan las realidades nacionales, que nunca se pueden perder de vista en esta materia (1), y entre esas realidades podrían estar también, si los hubiera, todos esos exclusivismos, que nunca se podrían censurar en bloque sin analizarlos, y contra los que sería estéril combatir si no hubiera de oponérseles otras realidades más vigorosas, porque la simple censura más es pasión que razonamiento.

El Sr. Rey Pastor cree que esa poderosa fuerza renovadora podría encontrarse en la juventud, en sus entusiasmos y en sus energías; pero desconfía que ellos puedan desarrollarse con la férrea disciplina que reina en nuestras Escuelas. De la de Caminos puedo decirle, desde ahora, que esa disciplina de que se ufanan alumnos y profesores y que no es obstáculo para ninguna obra grande y fecunda, no es el resultado de pueriles temores ni de rigores tiránicos: es la que resulta del afecto y de la consideración que mutuamente se profesan, y es, para unos, la anticipación; para otros, la costumbre del cumplimiento del deber y la conciencia íntima de la alta misión social que, en beneficio de la Patria, les está a todos confiada.

Pedro M. GONZÁLEZ QUIJANO
Profesor de la Escuela de C., C. y P.

(1) La prueba más perentoria de esas preocupaciones es precisamente la Memoria del ingeniero Sr. Krahe, pensionado, a propuesta de la Escuela, para estudiar la enseñanza de las Matemáticas en algunos Centros técnicos extranjeros, que el propio Sr. Rey Pastor cita con elogio en una nota, y de la que resulta que nuestros programas pueden sufrir la comparación, sin desdoro, con los que se explican más allá de nuestras fronteras. El Sr. Rey Pastor no parece, sin embargo, entenderlo así, y aun insinúa que ciertos respetos humanos pueden haber atenuado las conclusiones del Sr. Krahe. El Sr. Rey podía citar o no esa Memoria, elogiarla o censurarla; mas hacerle decir lo que no dice a través de una reticencia que no se justifica, podrá ser muy hábil, pero yo creo que es más bien una inadvertencia, porque no creo capaz de esas habilidades al Sr. Rey Pastor.