

caya dos o tres puertos de interés provincial: Bermeo, Ondárroa y tal vez Lequeitio, construyendo los rompeolas y contramuelles necesarios para conseguir el debido abrigo, efectuando los dragados indispensables, estableciendo los muelles e instalaciones anejas que sean necesarios, fomentando la creación de fábricas de conserva e industrias similares y construyendo depósitos frigoríficos para regularizar el consumo del pescado, tanto el que ha de venderse en fresco como el que ha de emplearse en la elaboración de las conservas.

El resto de los puertos del litoral vizcaíno (Planchova, Ciérvana, Arminza, Plencia, etc.) deben ser considerados como de interés local, que se habilitarían con arreglo a las características indicadas.

Organismos que deben ejecutar estos trabajos

Expuesto el plan de las obras que deben ejecutarse, digamos algo acerca de los organismos que han de llevarlo a la práctica.

De la misma clasificación de los puertos se deduce la solución.

Los de interés nacional (Bilbao y Pasajes) deben construirlos sus Juntas de Obras respectivas; los de interés provincial, las Diputaciones, y los de interés local, los Ayuntamientos, auxiliados por las Diputaciones.

Tal vez extrañe que los puertos de interés provincial, que actualmente construye y conserva el Estado con subvenciones de la Diputación, pasen a manos de éstas, teniendo que invertir en ellos sumas de consideración.

Opinamos de esta manera, no sólo por razones his-

tóricas, que nos recordarían el funcionamiento y atribuciones de las antiguas Cofradías de los puertos pesqueros, sino por razones prácticas.

El Estado no debe hacerse cargo de la construcción y conservación del sin fin de puertos de interés provincial y local existentes en el litoral de España. Por muy satisfechos nos daríamos si atendiera bien a la media docena de puertos de interés nacional, equiparándolos con sus similares del Extranjero. Por eso creemos que deben encargarse de los puertos secundarios las Diputaciones, arbitrando los recursos adecuados, como en otros países, dentro del espíritu del nuevo Estatuto provincial, ya que el verdadero civismo no consiste en endosar todas las cargas al Estado, sino en hacer frente a las obligaciones y resolverlas de la manera más perfecta posible.

Dentro de este criterio, los puertos de interés local deberían construirlos los Ayuntamientos respectivos; pero como habría que esperar a que tuvieran recursos, hasta tanto, han de ser auxiliados por las Diputaciones.

En vista de lo expuesto, formulamos las siguientes conclusiones:

1.^a Solicitar del Estado el estudio y la construcción, por las respectivas Juntas de Obras, de un puerto de pesca moderno en Bilbao y otro en Pasajes, con arreglo a las características expuestas.

2.^a Solicitar el traspaso del resto de los puertos del litoral vasco a favor de las indicadas Diputaciones, con arreglo a las bases establecidas en el vigente Estatuto provincial.

3.^a Solicitar de las Diputaciones la habilitación de los puertos de interés provincial y local, con arreglo a las normas que anteriormente se han señalado.

Estudios y conclusiones análogas cabría aplicar a los puertos de las demás regiones litorales.

José G. DE LANGARICA
Ingeniero de la Diputación de Vizcaya

De la vieja Ciencia española

Parece un deber de todos los que tenemos el título de ingenieros de Obras públicas cooperar, con magníficos sillares, los que tienen dotes de escribir con galanura y enseñar deleitando, y con modestos rípios de relleno, los que carecemos de ellas y de originalidad, a la meritoria labor de seguir levantando el magno edificio que representa la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS en su larga vida y brillante época presente.

Cuanto la Ciencia ha estudiado, ha descubierto, ha proyectado y construido en el pasado siglo y en lo que va transcurrido del actual, ha tenido reflejo y comentario en la REVISTA; pero pocas veces ha perdido el tiempo en dar cuenta de lo antiguo, de lo viejo, de lo ya pasado, y que, sin embargo, tiene sus hondos encantos de tradición, especialmente cuando se refiere a nuestra querida Patria.

Por estas consideraciones y por la circunstancia de pasar algunos ratos de ocio en revolver libros que, aun cuando sean de épocas en que las Ciencias matemáticas y físicas estaban en la lactancia, respecto al desarrollo actual, no por eso dejan de tener todos los atractivos de la niñez, me voy a permitir re-

producir un capítulo de un libro de matemáticas impreso en Alcalá de Henares el año 1573, cuando reinaba S. M. Felipe II, tan mal conocido del vulgo y tan injuriado por la plebe como en literatura lo es D. Francisco de Quevedo, y no vendrá mal comenzar por la relación de Majestad con que daba principio a la autorización de la impresión de los libros como el de que se trata:

«Nos Don Felipe, por la gracia de Dios, Rey de Castilla, de Aragón y de las dos Sicilias, de Jerusalén, de Hungría, de Dalmacia, de Croacia, de León, de Navarra, de Granada, de Toledo, de Valencia, de Galicia, de Mallorca, de Sevilla, de Cerdeña, de Córdoba, de Córcega, de Murcia, de Jaén, de los Algaves, de Algeciras, de Gibraltar, de las islas Canarias, de las islas Indias y tierra firme del mar Océano, Archiduque de Austria, Duque de Borgoña, de Brabante y de Milán, Conde de Barcelona, de Flandes, de Tirol y Señor de Vizcaya y de Molina, Duque de Atenas y Nespatria, Conde de Rosellón y Cerdeña, etcétera.»

Este libro, que contenía el saber de la época en la ciencia matemática, con otras varias materias necesa-

rias a todas las artes liberales y mecánicas, es muy extenso, y del mismo vamos, por hoy, únicamente a reproducir el capítulo VII, que trata de los números perfectos, diminutos y superantes o superfluos, por ser una materia que en la forma en que se trata aquí creemos haya sido poco reproducida en los tratados modernos de aritmética.

Dice así el texto, escrito con la ortografía actual, para más facilidad.

«El número se divide también en abundantes, superfluos o superantes, y en diminutos y perfectos. Número superfluo o abundante o superante, se dice a todo número que es menos que la suma de sus partes alícuotas. Así, el 12, que tiene por partes alícuotas a la unidad, al 2, al 3, al 4 y al 6; la suma de todas las partes alícuotas es 16. Y porque 16 es mayor que 12 (que fué el todo), este número 12 y todos los que su propiedad tuvieren se llamarán números abundantes, o superfluos, o superantes.

«De lo cual resulta una propiedad: que sumando las denominaciones de las partes alícuotas de cualquier número superfluo, la suma será mayor que uno. Es decir, que como las partes alícuotas de 12 son un dozavo, un sexto, un cuarto, un tercio y un medio, sumadas como quebrados, sumarán uno y un tercio, que es más que una unidad.

«Número diminuto se dice a todo número, cuya suma de sus partes alícuotas es menor cantidad que el mismo número. Ejemplo: el número 8, cuyas partes alícuotas son 1, 2 y 4, que, sumadas, hacen 7, y por ser 7 menor que 8 (que fué el todo), se dirá que el número 8 y todos los que esta propiedad tuvieren son números diminutos. De esto se sigue una propiedad, y es: que sumadas las denominaciones de las partes alícuotas de cualquier número diminuto, nunca llegan a una unidad.

«Ejemplo: las partes alícuotas de 10 (que es diminuto), son 1, 2 y 5. Las denominaciones de estas partes son un décimo, un quinto y un medio; es decir, que sumando un décimo, un quinto y un medio, que son las denominaciones de estas partes alícuotas que decimos tener, este número 10 (por el orden de sumar quebrados) sumará cuatro quintos, que es un quinto menor que uno, como la regla dice sobre estas dos diferencias de números de los artículos precedentes.

«Número perfecto es aquél que la suma de sus partes alícuotas es igual a la unidad. Así, el número 6, que tiene por partes alícuotas 1, 2 y 3, la suma de las cuales es 6, que es tanto como el otro propuesto, que fué el todo. Resulta que el 6 y todos los números que esta propiedad tuvieren son números perfectos. De esto se sigue que tienen por propiedad: que sumando las denominaciones de las partes alícuotas de cualquier número perfecto siempre se llega a una unidad justa. Ejemplo: el número 6. Sus partes alícuotas son 1, 2 y 3; las denominaciones son un sexto, un tercio y un medio; sumadas como quien suma quebrados, alcanza a seis sextos, que es una unidad justa. Tienen otra propiedad, y es: que todo número que fuere dividido por las denominaciones de las partes alícuotas de cualquier número perfecto, la suma de los cocientes hace siempre el mismo número que se dividiera. Tiene otra propiedad, y es: que cualquier de ellos (excepto el primero, que es 6), si se partiera por 9, siempre sobraré uno. Y es de notar que Beocio, en el libro primero, tratando de estas tres diferencias de números, dice: que los números

tienen similitud con los cuerpos de la natura producidos, porque de la manera que se ha dicho, que los números superfluos son los que son excedidos de sus partes alícuotas, así los cuerpos que tuvieren abundancia o superfluidad de más miembros de los que en común suele, como tener seis dedos en las manos: estos todos se dirán cuerpos superantes, o superfluos, o abundantes, aunque también se dirá harto superfluos los que sólo vienen para comer, sin cuenta de aprovechar al prójimo, ni de favorecer al pobre con lo superfluo de sus mesas. Otros cuerpos hay que se corresponden a los números diminutos, porque de la manera que dijimos, que estos números, la suma de sus partes alícuotas, no llegan a sus números, así cuando a los cuerpos les falta algún miembro de los que en común se usa, como se lee haber en Asia gentes que tienen un solo pie, y, tan grande, que con él se hacen sombra y defienden del sol, o como los Cíclopes, de que hace mención Homero, que es gente que tienen un solo ojo. ¡Cuántos Cíclopes hay entre nosotros que tienen un solo ojo, con que ven sólo su interés y contento, y solo un pie con que se defienden a sí solos de los trabajos, y, son tan diminutos, que con cuanta renta tienen (contentándole la naturaleza con poco) nunca llega a igualarse con su apetito como el topo: que, según opinión de filósofos, por ser su sustento, por la mayor parte, tierra, con cuanta hay piensa que le ha de faltar!, y así concluyo: que los que se pueden contar en esta especie de números se dirán diminutos de la naturaleza.

«Los demás cuerpos, que ni les falta ni les sobra cosa alguna, estos tales son, con razón, llamados perfectos, porque ni les sobra como a los superfluos, ni les falta como a los diminutos. A éstos se llegan los que usan bien lo que Dios les da: tomando para sí (con medida) lo que es razón y gastando lo demás con quien le falta. Mas así como hay pocos números perfectos, en comparación de los diminutos y superantes, así pocos virtuosos y muchos viciosos, porque Beocio, en el capítulo alegado, estos números también los aplica a la virtud.

«La generación de los números perfectos (según muestra Beocio en el libro I, capítulo XVI, y Euclides en la proposición última del libro IX), es asentar por orden números pariter pares, comenzando de la unidad y del número binario cuantos se desee, de este modo: 1, 2, 4, 8, 16, 32.

«Júntense ahora los dos primeros, que son 1 y 2, y sumarán 3; estos 3 (porque es un número primo) multiplíquese con el mayor número de los números pariter pares sumados (que es el 2) y será 6; este 6, es el número primero de los perfectos. Si se quiere sacar otro, se suman los tres primeros números pariter pares, que son 1, 2 y 4, y sumarán 7, el cual, por ser número primo, se multiplica por el mayor de los tres números pariter pares que se sumaron (que es el 4) y llegamos a 28; éste es el segundo número de los perfectos.

«Procediendo de esta suerte, si se quiere sacar otro que sea el tercero en orden, se sumarán cuatro números de los primeros de los pariter pares asentados, que son 1, 2, 4 y 8, que suman 15, al que, como no es número primo, se añade el número siguiente a los cuatro sumados (que es 16), y suman 31; el cual 31, porque es número primo, se multiplica por 16 (que es el mayor número de los pariter pares sumados) y ascenderá a 496, que es número perfecto y tercero en orden de su generación. Es de observar que si,

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 comparezca 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