

Abierta una encuesta a fines de 1928 por la Unión, se reconoció, en efecto, que la remuneración de estos técnicos era muy reducida y que el malestar se acentuaba por el estancamiento en los puestos subalternos. Se reconoció también que los sueldos disminuían a partir de cierta edad, y que el ingeniero viejo que, después de una permanencia de quince o veinte años en la misma Empresa, se le privaba de su empleo hallaba muy difícilmente un puesto remunerador en trabajos del mismo género, y se veía obligado a aceptar situaciones de casi un principiante.

La Unión social de ingenieros católicos de Francia, que se expresa en análogo sentido sobre la situación general en la profesión, indica, además, que en abril de 1928 125 de sus miembros, o sea el 2,5 por 100, se hallaban en paro total.

La Asociación escocesa de subdirectores de minas y capataces mineros comunica que muchos técnicos calificados se ven obligados a aceptar trabajos manuales en las minas.

Y por último, y por lo que concierne al paro colectivo, esto es, a la falta real de empleo, he aquí los datos que han sido comunicados por las Asociaciones generales de Hungría, Noruega y Checoslovaquia.

Hungría.—De 2 130 «ingenieros privados», es decir, profesionales diplomados que no están al servicio del Estado o de las Comunidades, se encontraban, en 1926, 532 sin trabajo. En 1927, de 2 420, existían 489 parados; en 1928, de 2 480, el número de parados era de 372. Entre los ingenieros de Minas y Fundiciones había, en febrero de 1929, 36 parados. La Asociación forestal húngara estima en 90 por lo menos los ingenieros forestales sin ocupación.

Noruega.—En julio de 1928, de 2 565 miembros de la Asociación, 154 estaban sin empleo. Entre los 300 ó 400 ingenieros no pertenecientes a la Asociación, el paro, probablemente, era mayor.

Checoslovaquia.—Los ingenieros constructores y los ingenieros arquitectos tienen una situación más o menos satisfactoria. En los ingenieros agrícolas, el paro es limitado (2 a 3 por 100); en los químicos, la situación es muy crítica; en los comerciales hay un 25 por 100 sin empleo, y en los forestales, el 50 por 100 de los miembros están sin empleo. Es también muy sensible el paro entre los ingenieros mecánicos y electrotécnicos.

Conocido es el íntimo enlace que existe entre una y otra clase de trabajadores: la clase intelectual y la clase obrera; y ello es hasta el punto de que toda situación precaria en la primera coincide indefectiblemente con las crisis económicas y con el paro de los trabajadores manuales. Para los ingenieros, especialmente, esta relación de dependencia mutua es de una claridad manifiesta. Puede considerarse como

un verdadero postulado la siguiente proposición: es necesario tanto mayor número de ingenieros cuanto mayor es la actividad industrial y más grande el volumen de mano de obra. La lógica lo admite de un modo indiscutible; pero, además, los hechos lo confirman, según puede verse examinando las cifras que la Oficina del Trabajo ha recogido en la encuesta:

De ella se deduce claramente que el paro de los profesionales técnicos es, efectivamente, de una mayor cuantía en los países que atraviesan períodos de depresión industrial; y así, en aquellos que a causa de los trastornos consecutivos a la gran guerra luchan con dificultades muy graves, el paro en ellos se ha presentado en forma la más aguda. El caso de Hungría es bien patente, y por eso todas sus asociaciones profesionales subrayan especialmente en sus informes como causa predominante del paro la situación crítica del país desde el punto de vista económico e industrial.

Claro es que al hablar del remedio, Hungría, como todos los países afligidos por el paro debido a esta causa, claman por el resurgimiento de su industria y por la elevación progresiva del estado económico general.

No es este, sin embargo, el punto más interesante de la encuesta; que en pueblos empobrecidos exista un paro en los trabajadores intelectuales, nada tiene de extraño: el paro es general y ello es una consecuencia natural de la situación; lo importante, lo que realmente puede constituir una enseñanza y una medida de previsión para todos los países, es el conocimiento del paro motivado por causas de distinta índole de aquellas que afectan a la prosperidad y engrandecimiento industrial y económico, y que se dan con completa independencia de éstas y sobre las cuales puede actuarse, porque no se trata ya de resistencias difíciles y a veces imposibles de vencer, como en el caso de una crisis general, que afecta a todos los órdenes de la vida de un país.

Todos reconocen como causas principales del paro: 1.º, el número excesivo de ingenieros que anualmente sale de las Escuelas y Universidades técnicas; se trata, pudiéramos decir, de una crisis de superproducción; 2.º, la insuficiente protección por parte de los Poderes públicos del título de ingeniero, y 3.º, la competencia extranjera.

Hay otras causas secundarias que acentúan los efectos de las anteriores, y de las que no se habla en la encuesta. Por sí solas no podrán conducir nunca al paro total, pero influyen poderosamente en el que pudiéramos llamar semiparo; de ellas son responsables los mismos ingenieros.

Todo ello será objeto de estudio en sucesivos artículos.

Carlos de ORDUÑA

Arco con cargas normales

Con este título ha sido publicado por D. F. Lorente de Nó, un pequeño folleto de 10 páginas en el que estudia la figura de equilibrio de un arco sometido a la acción de una fuerza inclinada, función de la ordenada.

Por el trabajo citado ningún comentario habíamos

de hacer, pues el estudio en cuestión es harto conocido en el campo de la Mecánica, y sólo cabe enfocarle desde los puntos de vista de distinta solicitación de las cargas, dando siempre origen a un problema sencillo en su planteamiento, aunque, en general, la ecuación

de la curva sea complicada de expresar en su forma finita. Pero motiva la publicación de este artículo un ataque que el Sr. Lorente me dirige en su folleto, y que, por ser injusto y contener varias inexactitudes, no puede quedar sin la más adecuada refutación.

Se refiere a este mismo problema, tratado por mí al estudiar las presas de bóvedas y contrafuertes en la *Mecánica clásica*, y el Sr. Lorente, en tono doctoral (cosa natural, porque es Doctor), dice: "Debemos señalar que el método gráfico indicado por el Sr. Peña Boeuf no es utilizable, porque en su deducción hay un doble error."

El primer error consiste en que, una vez fijada la flecha y la luz, para la determinación gráfica de la curva (como es desconocida todavía), yo adopto la presión del agua sobre la cuerda del semiarco, tomando su resultante normal a esa cuerda y con el valor del trapecio de empuje.

Esto, que yo creía una ingeniosidad, porque de ese modo muy aproximado se obtenía sin tanteos la compresión en la clave y los radios de curvatura en ésta y en los arranques, al Sr. Lorente le parece horrendo y, trazando una figura, tendenciosamente hecha, parece escandalizarse del error cometido.

Pues, señores, tan pequeño es el error que así se comete, que, aun suponiendo el caso más desfavorable, correspondiente a una flecha igual a la luz, lo que da origen a una curva casi idéntica a una semicircunferencia, el error de posición del centro de gravedad que se origina es, aproximadamente, el siguiente:

$$\text{Por el arco} \dots \dots h_a = \frac{1,57f}{3} \cdot \frac{a+2b}{a+b} = 0,52 \frac{a+2b}{a+b} f$$

$$\text{Por el trapecio} \dots \dots h'_a = \frac{1,41f}{3} \cdot \frac{a+2b}{a+b} = 0,47 \frac{a+2b}{a+b} f$$

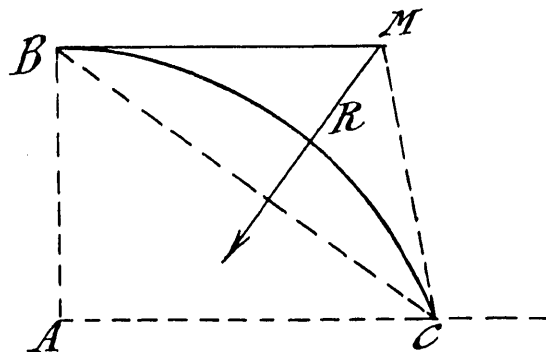
que, como puede verse, son casi iguales.

Pero si este error resulta perfectamente aceptable a cambio de la gran sencillez del trazado, el segundo, que indica el Sr. Lorente, *ya es más serio*.

Dice el Sr. Lorente de Nó: "El segundo error estriba en admitir que la variación del punto *B* trae consigo otra resultante *R* hasta llegar a una posición en que *MC* sea perpendicular a *AC*." "Esto también es falso, porque, tratándose de presiones exclusivamente normales, la compresión a lo largo del arco es constantemente *T₀*, y, por tanto, sea cualquiera la posición de *B*, la resultante *R* estará a 45° y su componente *MC* en todo momento será perpendicular a *AC*."

Lo que es falso y disparatado es lo que en ese párrafo dice el Sr. Lorente de Nó.

¿De dónde ha sacado que al variar *B* no varíe la resultante *R*?



¿Cómo podría demostrar que esta resultante está siempre inclinada 45°?

Esta afirmación del Sr. Lorente conduciría a la siguiente conclusión, verdaderamente graciosa:

En el caso de ser vertical la bóveda, en una sección cualquiera, horizontal, cualquiera que fuera la flecha que se diera, la compresión del arco sería siempre

$$R \frac{\sqrt{2}}{2}$$

es decir, *independiente del radio*. De modo que la conocida fórmula de los tubos $C = pr$ sería falsa.

Indudablemente el Sr. Lorente no se ha enterado del problema, y es sensible que, a pesar de los pocos años que han transcurrido desde que fué mi discípulo, se haya olvidado de una de las ideas que con más ahínco procuro inculcar a los alumnos: que antes de resolver uno de estos problemas, en su parte matemática, conviene darse idea del sentido físico del mismo, porque, como decía Echegaray, aprecia uno mejor la luz del sol cuando ha visto antes el albor de la aurora.

Y como el Sr. Lorente es matemático, conviene que repase las funciones elípticas, porque me parece que en ese folleto dice algo respecto de la condición de K^2 en la

$$\int \sqrt{1 - K^2 \sin^2 \varphi} \, d\varphi,$$

que podría no ser cierta.

Alfonso PEÑA BOEUF

Crónica

Los ingenieros militares al servicio de las Diputaciones

La *Revista de Ingeniería* se hace cargo de nuestra contestación de 15 del pasado a su nota relativa a los ingenieros militares al servicio de las Diputaciones.

No desea discutir *Revista de Ingeniería*, ni es ése tampoco nuestro ánimo, sobre el tema general, respecto del cual por ambas partes se han expuesto repetidamente los argumentos, sin que sea preciso volver a ellos, existiendo ya sobre el particular una legalidad que la misma *Revista de Ingeniería* reconoce.

Pero sobre lo que insiste *Revista de Ingeniería* es sobre un punto al cual dice que no hemos contestado, y es que "no puede una Jefatura de Obras públicas dejar

de aceptar como legal la firma de un ingeniero militar en un proyecto de ferrocarriles, o de carreteras, o de caminos vecinales, sean estas vías de uso público o particular".

Expuesto el asunto en esos términos de generalidad, no teníamos por qué contestar, porque estamos de completo acuerdo con el colega, sólo que no es ese el caso; porque lo que aquí se ha negado no es que un ingeniero militar no pueda autorizar un proyecto desde el punto de vista exclusivamente técnico, sino que pueda autorizarlo como *director de caminos vecinales*; de la misma manera que, sin negar su competencia para proyectar una carretera, no puede admitirse que proyecte las que están encomendadas a los servicios de Obras públicas.