

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

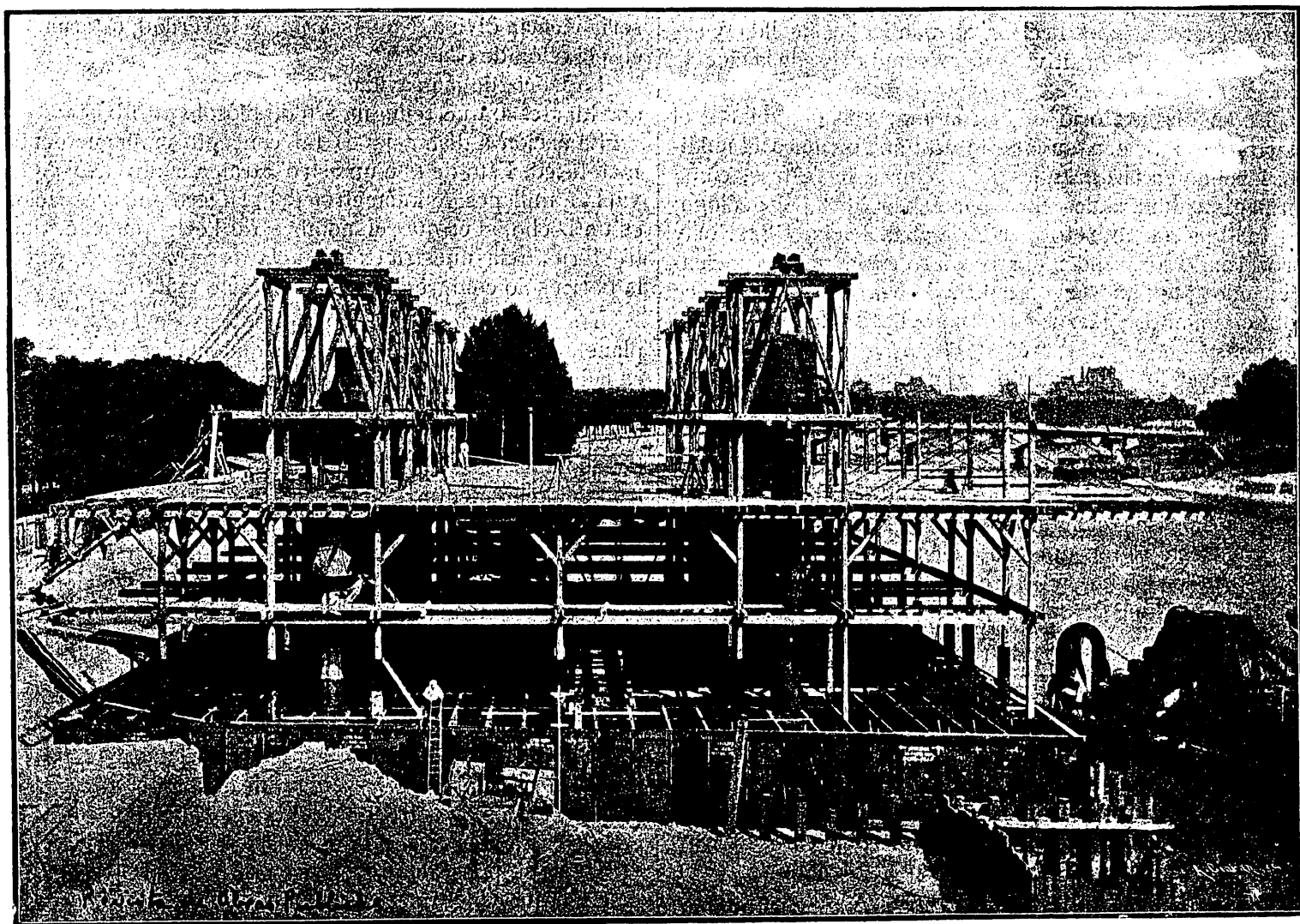
FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente..... Excmo. é Ilmo. Sr. D. Luis Sáinz, Inspector general de primera clase del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Luis Gaztelu, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
Corresponsal en Londres. D. Enrique Sanchis, Ingeniero del mismo Cuerpo.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, principal.

París.—Puente de Alejandro III.—Cimentación de un estribo.



Puente sobre el río Cinca en El Grado.

De los tres puentes de carretera existentes en la actualidad sobre el río Cinca, es el más antiguo el de El Grado, correspondiente á la carretera de Barbastro á la frontera francesa, proyectado en París el año 1863 por una comisión de Ingenieros de Caminos, de la que era presidente D. José de Echeverría.

Consiste en un solo arco escarzano de 68 metros de luz y 7,58 metros de flecha, formado por cuatro cuchillos de hierro forjado distantes 1,42 metros entre sí, que sostienen el piso de 5,90 metros de anchura afirmado con piedra machacada. Los estribos, de magnífica piedra, están guarnecidos de sillería esmerada-

mente labrada. La estructura metálica, cuyo peso se eleva á 290 toneladas, se fabricó por Schneider y C^{ie}, du Creusot, y se montó en obra bajo la dirección del Ingeniero D. Juan Bautista Nevot.

El emplazamiento del puente, en una abrupta angostura por la que corre el río Cinca á 38 metros de profundidad bajo la rasante, motivó el despiece de los cuchillos en trozos de dimensiones manejables para que el puente pudiera ser montado á la vez por los dos lados, superponiendo unas á otras las piezas y manteniéndolas en posición mediante fiadores amarrados á cabrestantes fijos en ambos estribos.

Las proporciones de la obra la hacen interesante, hasta el

punto de que muchos autores la citan como modelo de su época.

Y es en verdad sorprendente la esbeltez y ligereza de su conjunto, contrastando con el imponente aspecto del valle en las inmediaciones de El Grado.

ALGUNAS IDEAS SOBRE MECÁNICA-QUÍMICA

I

DE LAS HIPÓTESIS EN GENERAL

Todas las ciencias modernas parten del estudio de los hechos.

La observación, cuando sólo la observación es posible. La experimentación y la observación, á la par, cuando podemos reproducir los hechos, forman la base sólida y segura de la ciencia positiva, que es como decir de la ciencia moderna.

En su observatorio el astrónomo; en su gabinete el físico; el químico en su laboratorio; en su clínica el médico; leyendo en las grandes formaciones terrestres, como en páginas inmortales de un inmenso libro, el geólogo; hasta el psicólogo, retorciendo la vista hacia el interior y procurando sorprender el misterioso espejo de la conciencia; todos pugnan por descubrir la verdad, que aparece rota en infinitos pedazos en los complicados fenómenos del cosmos.

Ya no se forjan mundos imaginarios; se procura estudiar los mundos reales.

Todos somos positivistas, aunque no queramos serlo. Los hechos en sí forman la hordimbre de nuestra ciencia.

Todo idealismo cayó en descrédito. Toda metafísica provoca sonrisas, cuando no burlas.

Todo esto es innegable. La ciencia encontró sólido cimiento en los hechos, y sobre los hechos, como sobre robusto hormigón, levanta hoy sus muros el templo del saber.

Pero yo digo que si los hechos son la base ineludible de la ciencia, no son la ciencia misma.

Porque los hechos son la diversidad hecha pedazos; los sillares del edificio, si se quiere; pero no su forma arquitectónica, ni la línea de sus muros, ni sus esbeltas columnas, ni sus artísticas molduras, ni sus torres que abajo se dejaron los cimientos y pugnan por subir aéreas y atrevidas hasta el cielo, aunque á él no lleguen nunca, y no consigan, á veces, más que enredar sus caladas agujas en densos nubarrones que crucen por la altura.

Los hechos son la diversidad: lo vario, lo múltiple, lo roto, lo disperso; el polvo acaso.

La ciencia es la unidad, la armonía, la ley, lo que traba, lo que enlaza, lo que idealiza, lo que sublima, lo que da un alma á un cuerpo muerto.

Y la unidad de la ciencia ni se ha conseguido nunca, ni se conseguirá jamás más que con el auxilio de las hipótesis. Cuando han sido imperfectas; imperfecta ha sido la ciencia, y efímera, y mal ordenada y pobre; al chocar contra la realidad de cualquier hecho, las teorías han caído rotas en pedazos.

Cuando las hipótesis han sido más perfectas, cuando, por decirlo así, se han apoyado sobre mayor número de

pilares, el edificio ha sido más sólido y se ha elevado á mayor altura.

Cuando las hipótesis han sido más y más sencillas y se han forjado, no en los espacios imaginarios del filósofo, sino en contacto con la realidad, robando á la Naturaleza su jugo, por decirlo así, acomodándose al peso y á la medida por una parte, y tomando por otra de las ciencias matemáticas sus principios inmortales, las hipótesis han sido y siguen siendo grandemente fecundas, y merced á ellas existen la astronomía, la física y en ésta la maravillosa teoría de la luz, la del calor y la moderna teoría de la electricidad; y existe la química modernísima, que pugna cada vez más por convertir sus leyes empíricas en leyes racionales.

Y con estos ejemplos basta para demostrar la fecundidad de las grandes hipótesis.

¿Qué importa que la hipótesis no pase de ser hipótesis? Si no lo fuese, nuestra ciencia no sería ciencia humana, sería ciencia divina. No buscaríamos la verdad, estaríamos en posesión de ella.

La teoría de la gravitación, de Newton, no pasa de ser una hipótesis, que repugna á todo filósofo positivista.

La acción á distancia es un concepto eminentemente metafísico. Esto de que un astro atraiga á otro astro que vuela á millones de kilómetros del primero por el espacio, es un hecho, si es que el nombre de hecho merece, que trastorna toda nuestra experiencia terrestre, pues acá en la tierra sólo comprendemos el contacto material.

Y sin embargo, gracias á la hipótesis de la atracción planetaria han podido elaborar los matemáticos la mecánica celeste. Y de un concepto tan metafísico como la atracción de la materia, se han deducido resultados tan positivos y tan reales como el descubrimiento de un astro que jamás había visto ningún astrónomo en la inmensa extensión del firmamento.

Ya Newton advirtió que la atracción de las masas celestes no era más que una hipótesis, cuando dijo, que los cuerpos se atraen proporcionalmente á las masas y en razón inversa del cuadrado de las distancias, ó que las cosas pasan y los fenómenos planetarios se desarrollan, como si de este modo se atrajesen los astros.

Sin la hipótesis newtoniana, que no pasa de ser una atrevidísima hipótesis, la astronomía no fuera hoy más que una ciencia, por decirlo así, geométrica: curvas y velocidades, no más. Gracias á la ley de atracción, atraiganse ó no los astros, la astronomía es la mecánica del espacio y es la ciencia más perfecta que existe.

Hé aquí, pues, una hipótesis contra la cual se subleva hasta lo que vulgarmente se llama el buen sentido y que, sin embargo, ha sido eminentemente fecunda.

Y lo que hemos dicho de la astronomía pudiéramos repetir para la óptica dinámica.

Existe esta admirable ciencia merced á otra hipótesis, que por lo extraña y lo atrevida compite con la de Newton. Merced á la hipótesis, digo, de la existencia del éter.

Supongamos que el éter existe, que su vibración es la luz, y apliquemos las leyes de las vibraciones infinitamente pequeñas de los flúidos elásticos á esta substancia hipotética y, no sólo habremos dado unidad, ley matemática á los fenómenos de la luz, sino que habremos ayudado al mismo método experimental, dándole más alcance y más fuerza de penetración, si la palabra vale, y habremos realizado la maravillosa profecía de Hamilton sobre la refrac-