

# NATURALEZA

# CIENCIA É INDUSTRIA

DIRECTOR: D. JOSE CASAS BARBOSA

REDACTOR JEFE: D. RICARDO BECERRO DE BENGUA

3.<sup>a</sup> ÉPOCA-AÑO XXVIII

20 DE NOVIEMBRE DE 1892

NÚM. 44.—TOMO III

SUMARIO: *Crónica científica*, por R. Becerro de Bengoa.—*Experiencias sobre el consumo de las lámparas de incandescencia*, por M. P. Santano.—*El ferrocarril trasandino (ilustrado)*, por J. Casas Barbosa.—*Varietades: La fotografía instantánea (ilustrado)*, por J. Casas Barbosa.—*Notas varias: Indicador de pendientes de lectura directa (ilustrado)*.—*La balata*.—*Navegación eléctrica*.—*El squiseófono*.—*Una casa de aluminio*.—*La alimentación exótica*.—*Recreación científica: Puente de fósforos (ilustrado)*.

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

El *astathí* para la calefacción de las calderas de vapor en la marina: pruebas recientes.—Producción actual de carbón de piedra.—Roma: utilización de las cascadas de Tívoli para el suministro de la electricidad.—El telescopio para ver la luna á la distancia de un metro.

Cuando se ha preguntado sin cesar, en vista del gran consumo que se hace del carbón de piedra como combustible: «¿Se agotarán los criaderos?» han contestado algunos aficionados á la geología y á la estadística que aún tiene carbón la humanidad para uno ó dos siglos, sin contar con los descubrimientos que se realicen en los países no explorados, como el centro de los vastos continentes africano, asiático y americano, apenas recorridos por muy contados viajeros, y apenas conocidos, por consiguiente, y sin contar tampoco con las explotaciones de los yacimientos submarinos, que, á semejanza de los del país de Gales, se prolonguen en las galerías

que se abran bajo los subsuelos del mar, por los que se extienden las capas de hulla relacionadas con las de la tierra. Pero ni la estadística ni la minería pueden hacer otra cosa que sentar ciertas presunciones más ó menos lisonjeras, ya que ni se sabe qué desarrollo tomará el consumo al través de veinte ó treinta ó cincuenta años, ni en materia de riqueza de los criaderos han correspondido nunca los cálculos á la realidad. Lo más seguro es que los progresos de la industria, fundados en la química y en la mecánica, tiendan á disminuir el consumo de carbón de piedra, encontrando otros combustibles más económicos é inventando otros sistemas de calefacción más sencillos y eficaces. Ahora mismo se bosqueja ó vislumbra en estos progresos uno que tendrá gran importancia en problema tan transcendental. Desde hace algún tiempo venía empleándose en la navegación á vapor del mar Caspio, del Volga y del Mar Negro, para la calefacción de las calderas, un residuo de la fabricación del petróleo, un producto denominado *astathí*, que no exige cambio alguno en la forma de las mismas y que puede aplicarse á los generadores ordinarios. Trátase ahora de generalizar su uso en las máquinas de los buques, porque presenta positivas ventajas sobre la hulla. El *astathí*



kí es una substancia semilíquida, un aceite ó hidrocarburo denso como el jarabe, de color pardo obscuro, que apenas huele y que no da vapores inflamables hasta la temperatura de 180 grados. Esta cualidad ya le da gran ventaja sobre el petróleo que, como es sabido, según su clase, se inflama entre los 28 y los 60 grados. El poder calorífico de este residuo es tal, que un kilogramo equivale á 2 de hulla; de modo que en peso se economiza algo más de un 45 por 100. En volumen ocupa la mitad. Con el astatkí se pierde mucha menos cantidad de combustible en humo, cenizas, carbón que cae por la rejilla y gases que no arden, y se produce cuatro veces más cantidad de ácido carbónico que con la hulla. Hay, pues, economía en la alimentación del hogar, en la limpieza, en el personal y en la marcha de la calefacción y presión y en la mano de obra en general. Las experiencias, ó mejor dicho la práctica, ya conocida y sancionada en la navegación de los transportes de petróleo, necesitaba repetir sus pruebas demostrativas en París, y así se ha hecho en el steamyate *Iris*, en el Sena, en varios viajes al Havre y á Rouen, bajo la dirección de H. Henry Deutsch. Nada se ha modificado en la instalación de la máquina de vapor de este buque, más que añadir los mecheros de combustión del astatkí con inyectores denominados *forunka* en los barcos del Caspio. Estos inyectores son movibles y sirven para la calefacción de todas clases. En las pruebas del *Iris* se han consumido 42 kilogramos de aceite astatkí por hora, en vez de 75 de hulla que se consumen ordinariamente. Como los aparatos han sido de ensayo y, por consiguiente, incompletos, es seguro que la economía será mucho mayor en los definitivos. Con un volumen de combustible igual se podrá, pues, recorrer un trayecto doble, ó producir un trabajo dos veces y media más grande. Vamos á la cuestión económica. La tonelada de astathí vale en el Mar Negro de 40 á 45 francos, y en los puertos de Francia de 60 á 70. No es precio muy distinto del de la hulla de superior calidad, si se considera que su capacidad calorífica es doble. Pero..... no puede emplearse en Francia. Y no porque científicamente no resulte aplicable, ni porque, como se ve, sea más caro, sino porque la moda proteccionista ha cargado en el Arancel con 120 francos la tonelada, cuyo derecho es toda una prohibición; y como si estuviera prohibido, el astatkí no puede consumirse ni se consume. El hecho del progreso industrial de aplicación es, sin embargo, una verdad. En los inmensos criaderos de petróleo de ambos continentes se fabrican grandes cantidades de esos aceites pesados y se fa-

bricarán por millones mañana, y tal vez en la navegación general la hulla ceda su puesto al aceite, de donde vendría un enorme ahorro al consumo de los criaderos de carbón de piedra y una ampliación indefinida á la duración de éstos.

Complemento curioso de la cuestión anterior será el saber las cantidades de hulla que se producen hoy, según las estadísticas más formales.

	Millones de toneladas.
Reino Unido de la Gran Bretaña....	182
Estados Unidos.....	141
Alemania.....	90
Francia.....	28
Bélgica.....	20
Austria.....	9
Rusia.....	6
Entre otras varias naciones.....	8

El consumo ha aumentado también considerablemente, pudiéndose calcular que alcanza á 62 millones de toneladas más por año, en el período de 1881 á 1890, que en la década anterior, gasto debido en gran parte á las aplicaciones industriales de la electricidad. De continuar el arranque de la hulla en esas proporciones no será extraño que, antes de poco, se llegue á la cifra enorme de 500 millones.

Pero así como en la calefacción se busca la manera de disminuir el consumo de ese combustible, la electricidad va derecha á suprimirlo, utilizando para la producción de las corrientes las fuerzas naturales, y entre ellas, sobre todo, la de la gravedad, en las caídas de agua. Conocidas son varias de las felices tentativas emprendidas para ello y convertidas ya en fecundas realidades. A ellas hay que añadir la que acaba de plantearse en Roma para el alumbrado y otros usos, aprovechando la fuerza de las cascadas de Tívoli, distantes 28 kilómetros de aquella capital. Estaba instalado en ella el alumbrado eléctrico desde hace cuatro años; pero la demanda de luz de esta clase ha llegado á ser tan grande, que se pensó en buscar una fuerza motriz económica que pudiera satisfacer á todas las exigencias sin grandes sacrificios. El alumbrado eléctrico de Roma se produce con corrientes alternativas y transformadores que funcionan á 2.000 volts, y cuyo generador de movimiento son máquinas de vapor. Para responder á las necesidades del consumo, se pensó en utilizar



la energía mecánica de las cascadas referidas, y precisamente para estas largas distancias en el transporte de la electricidad es para lo que sirven á maravilla las corrientes alternativas, que pueden llegar fácilmente á 4 y 5.000 volts, mientras que las continuas no llegan á 3.000. Decididos á realizar la empresa, se dispuso la utilización ó estación hidráulica de Tívoli, de modo que enviara, como envía ya á Roma, corrientes de 5.000 volts. Antes de entrar en la ciudad, una admirable instalación de transformadores reduce ese tremendo potencial á 2.000 volts, y dentro de la población otros aparatos semejantes le rebajan á 100 volts. Los transformadores utilizan el 96 por 100 de la corriente producida en Tívoli, de modo que ya, como se ve, se pierde muy poco en el transporte. La cascada principal de Tívoli tiene 110 metros de altura y arroja un caudal de agua de 3.500 litros por segundo. Por medio de un antiguo viaducto romano, restaurado, el agua marcha por un canal de 150 metros de largo y 3 de ancho, hasta la estación ó centro hidráulico donde se utiliza la fuerza. Penetra el agua del canal, en un depósito de 25 metros por 15, por el interior de un tubo dividido en tres ramas. Cada una de éstas mueve un grupo de turbinas, dos de 350 caballos y una de 50, ó sea en suma, para las nueve, 1.200 caballos. Las de 350 actúan sobre las dinamos y las de 50 sobre los excitadores, dando cada dinamo una corriente de 42 amperes bajo la presión de 5.000 volts. Cuatro cables de hilos de cobre, de una sección total de 100 milímetros cuadrados, conducen la corriente al través de la campiña romana, y llevan la luz, la fuerza y la vida industrial á la metrópoli del mundo clásico, pasando sostenidos por los solitarios postes que se alzan en aquellos desolados paisajes, cuyas hondonadas corre el Anio ó Teverone, y en las que se alzan la villa de Este, la de Quintilio Varo, las ruinas del templo de la Sibila, la villa Adriana, la de Casio, el puente de Lucano, las termas de Agripa, las cuevas de Cervara, el puente Mammolo y las hosterías y casas de campo de la vía Tiburtina. Hace diez y ocho siglos toda aquella comarca respiraba poesía; después llegó la desolación, y dijeron horrorizados los romanos:

«Tivoli, di mal conforto  
O piove, ó tira vento, ó suona á morto,»

Hoy, desde las *cascatellas* que salen de la casa de Mecenas, va á Roma el espíritu poderoso de la civilización en forma de rayo, dócilmente manejado por

la clavija de un conmutador y contenido en un hilo de cobre; y gracias á esta maravilla Tívoli ha resucitado en la memoria de los hombres, y se ve favorecida por la visita de cuantos cultivan la ciencia, ó de los que, sin conocerla, se asombran ante sus maravillas. Al llegar la corriente á la Puerta Pía, se apoderan de ella 32 transformadores y suavizan sus bríos, como queda dicho. Así se transportan 1.200 caballos de fuerza en el trayecto de 28 kilómetros. Bien puede figurar, pues, la instalación de Tívoli-Roma al lado de la de Lauffen-Francfort; de la de Willamette-falls-Portland, en el Oregon, y de la de Telluride-King Gold, en el Colorado, allá en el fin del mundo norte-americano; y de las del camino funicular del Burgenstock, del tranvía Vevey-Montreux y del alumbrado eléctrico de Martigny, Valais, de Zermatt y de Ragatz, Tamina, en medio de nuestro mundo europeo, todas en Suiza. Ni un solo kilogramo de hulla se consume en estas instalaciones eléctricas, cuyo generador motor es la caída del agua.

Muchas maravillas como éstas y muchas cosas grandes estamos llamados á ver, si vivimos algo, y muchísimas verán nuestros hijos y nuestros nietos. Todo se verá menos la luna á la distancia de un metro. ¿Por qué no? Porque según un exquisito matemático, M. Tecpied, para poderla contemplar á esa distancia sería preciso construir un aparato óptico que diese un aumento de 380 millones de veces. Y para ello, el telescopio necesario habría de tener estas dimensiones:

Longitud, 380 kilómetros: llegaría desde Madrid á Quintanapalla, ó desde Irún á Valladolid.

Diámetro del espejo del fondo, 30 kilómetros, como desde Madrid á Torreldones.

Espesor del tubo, 5 kilómetros.

Peso del telescopio, en tons., 9.000.000.000.000.

Con que contentémonos con algo menos por ahora, y mirémosla á simple vista; porque para provecho útil é inmediato, el mismo sacará la humanidad contemplándola así como á la distancia de su mano.

R. BECERRO DE BENGUA.



## EXPERIENCIAS SOBRE EL CONSUMO

DE LAS LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA.

Hoy que el alumbrado eléctrico se halla ya tan generalizado, es muy conveniente conocer las condiciones económicas en que funcionan las diferentes lámparas de incandescencia que se encuentran en el comercio.

En los comienzos de su fabricación, el elevado coste de estos aparatos condujo á los constructores á preocuparse, sobre todo, de su duración, considerando como secundario el consumo de energía. Actualmente, merced á los numerosos perfeccionamientos introducidos en esa industria, el precio de las lámparas de incandescencia es solamente la cuarta parte del que tenían hace ocho años; y el problema presenta, pues, un aspecto muy distinto. Es un hecho, comprobado ya por todos, que el poder lumínico de las lámparas disminuye rápidamente al cabo de cierto tiempo de servicio, á consecuencia de la capa de carbono que, emanando del filamento, va á depositarse sobre el globo de vidrio; y como la intensidad de la corriente permanece sensiblemente constante todo el tiempo que dura una lámpara (siempre que en las bornas de ésta se sostenga, como de ordinario se practica, un potencial también constante), resulta que la energía consumida por bujía efectiva llega á ser considerable, pasados que sean algunos centenares de horas de funcionamiento.

Por otra parte, las lámparas de larga duración absorben, en general, más energía que las de duración corta para producir la misma intensidad luminosa, pues hasta ahora no se ha conseguido aumentar la duración sin disminuir la resistencia del filamento.

Siendo el estado actual de la cuestión el que dejamos expuesto á grandes rasgos, es lógico pensar que, bajo el punto de vista económico, hoy importa poco relativamente la duración, y que deben considerarse como factores principales el consumo de energía y el valor medio del poder lumínico durante toda la duración de la lámpara.

Para fijar las ideas, supongamos, por ejemplo, una lámpara de 16 bujías que consuma 50 watts (3,13 watts por bujía) durante toda su existencia, y admitamos que esa lámpara no viva más que trescientas horas. En mil horas de alumbrado tendremos que reemplazarla tres veces, lo cual representa un gasto de 6 pesetas. Al cabo de las mil horas, ese

foco lumínico habrá absorbido 50 kilowatts-hora de energía, los cuales cuestan en Madrid 75 pesetas próximamente, en París 60 pesetas y en Londres 37,50. Añadiendo á este gasto el de renovación de la lámpara, tendremos 81 pesetas para Madrid, 66 para París y 45 para Londres.

Supongamos ahora una lámpara de las llamadas de gran duración, también de 16 bujías. Esta lámpara consumirá de 63 á 65 watts, ó sean 4 watts por bujía, y en mil horas el consumo será de 63 kilowatts-hora, es decir, 94,50 pesetas en Madrid, 75,60 en París y 46,25 en Londres. Añadiendo á esto el precio de una lámpara (2 pesetas), resultarán 96,50, 77,60 y 48,25 pesetas respectivamente, lo cual da una diferencia en favor de las lámparas de corta duración de 13,50, 11,60 y 4,75 pesetas.

Estas y otras consideraciones que concurren á demostrar la importancia que tiene el determinar con la mayor precisión posible el rendimiento de las lámparas de incandescencia que hoy se fabrican, indujeron, según parece, á M. Ch. Haubtmann á hacer un estudio experimental y minucioso de la cuestión, y los resultados por él obtenidos se consignan en un extenso artículo publicado en el núm. 91 del *Electricien*, de París.

Bien sabemos que á los trabajos de esa índole no se les concede todo el crédito que es menester, mientras no se hagan por una Comisión compuesta de electricistas eminentes y de reconocida imparcialidad; pero como esto último no se ha hecho, creemos cumplir nuestra misión informando á los lectores de esta Revista de las experiencias practicadas por el referido M. Haubtmann, sin duda las más extensas y ordenadas que se han efectuado, lo cual no obsta para que nosotros dejemos al autor la responsabilidad de las cifras que consigna como resultado.

En dichas experiencias, las lámparas de un mismo tipo que se sometían á cada ensayo, fueron siempre diez, montadas en derivación. Casi todas ellas se ensayaron con un potencial idéntico ó muy cercano marcado por el fabricante y con un potencial mayor. Suministraba la corriente una batería de acumuladores E. P. S., y el número total de ampères que pasaban por cada grupo en ensayo era registrado por un aparato Richard, lo mismo que la tensión. Cada cincuenta ó sesenta horas se quitaban las lámparas de los circuitos en que se hallaban agrupadas por tipos, y se las ensayaba individualmente, anotando exactamente el consumo y el poder lumínico de cada uno.

De esta manera estableció M. Haubtmann una serie de cuadros numéricos y gráficos, que nosotros recogemos en el estado siguiente:



RESULTADO DE LAS EXPERIENCIAS EFECTUADAS POR M. CH. HAUBTMANN

CON DIVERSAS LÁMPARAS DE INCANDESCENCIA.

DESIGNACIÓN DE LOS TIPOS ENSAYADOS.	ENSAYO Á 102 VOLTS.					ENSAYO Á 110 VOLTS.				
	Número de lámparas en ensayo.	Número de horas de alumbrado.	Poder lumínico.	Consumo en ampères.	Watts absorbidos por bujía.	Número de lámparas en ensayo.	Número de horas de alumbrado.	Poder lumínico.	Consumo en ampères.	Watts absorbidos por bujía.
Lámparas de la Compañía «La Française,» marcadas en 16 bujías á 102 volts..	10	0	15,02	0,44	2,98	10	0	15,7	0,48	3,36
	10	250	10,00	0,43	4,38	10	250	13,8	0,475	3,87
	9	500	7,01	0,43	6,25	8	500	11,2	0,475	4,30
	7	750	6,40	0,43	7,03	7	750	10,3	0,47	5,20
	7	1.000	5,08	0,43	8,70	6	1.000	7,9	0,46	6,40
Lámparas de la misma Compañía, marcando 10 bujías á 102 volts.....	10	0	10,47	0,37	3,70	10	0	18,3	0,38	2,25
	10	250	9,25	0,36	3,75	9	250	9,7	0,38	4,31
	9	500	8,33	0,35	4,25	8	500	9,7	0,38	4,31
	8	750	6,41	0,35	5,50	8	750	8,43	0,38	4,90
	8	1.000	5,21	0,32	6,20	6	1.000	8,13	0,38	5,00
Lámparas Siemens, marcadas en 16 bujías á 102 volts.....	10	0	19,80	0,550	2,81	10	0	25,00	0,62	2,70
	9	250	16,00	0,558	3,55	6	250	16,74	0,63	4,18
	7	500	14,15	0,559	4,00	4	500	11,35	0,63	6,15
	3	750	12,10	0,560	4,72	3	750	8,43	0,65	8,40
	2	1.000	11,30	0,561	5,09	0	1.000	0	0	0
Lámparas «Gabriel,» marcadas en 16 bujías á 102 volts.....	10	0	18,00	0,63	3,57	10	0	25,27	0,66	2,88
	10	250	16,54	0,62	3,81	9	250	24,34	0,66	3,00
	10	500	16,00	0,62	3,95	9	500	21,00	0,65	3,40
	9	750	15,40	0,61	4,04	9	750	18,00	0,65	3,90
	9	1.000	14,98	0,61	4,16	9	1.000	15,00	0,63	4,62
Lámparas «Gabriel,» marcadas en 10 bujías á 102 volts (1).....	6	0	13,55	0,39	3,00	6	0	28,83	0,44	2,11
	6	250	9,87	0,42	4,33	5	250	8,25	0,45	6,00
	6	500	8,56	0,40	4,77	1	500	7,90	0,35	4,90
	6	750	9,00	0,41	4,64	1	750	8,15	0,39	5,30
	6	1.000	9,13	0,42	4,71	1	1.000	8,50	0,48	6,30
Lámparas Swan-Edison, marcadas en 16 bujías á 103 volts (fabricación francesa).....	10	0	18	0,66	3,74	10	0	21	0,70	3,70
	10	250	16	0,66	4,21	10	250	20	0,69	3,79
	10	500	15	0,66	4,50	9	500	18	0,69	4,22
	10	750	14	0,66	4,80	9	750	14	0,68	5,34
	9	1.000	13	0,65	5,10	9	1.000	13	0,68	5,75
Lámparas Swan-Edison, marcadas en 16 bujías (fabricación inglesa).....	10	0	18,4	0,59	3,27	10	0	20,0	0,61	3,35
	10	250	17,5	0,59	3,43	8	250	18,2	0,61	3,68
	9	500	16,0	0,585	3,73	8	500	16,3	0,61	4,11
	8	750	14,6	0,58	4,05	7	750	15,0	0,60	4,40
	8	1.000	13,9	0,58	4,4	7	1.000	14,4	0,60	4,58

(1) Este ensayo ha sido hecho en el Laboratorio de la Compañía Continental Edison.



DESIGNACIÓN DE LOS TIPOS ENSAYADOS.	ENSAYO Á 102 VOLTS.					ENSAYO Á 110 VOLTS.				
	Número de lámparas en ensayo.	Número de horas de alumbrado.	Poder lumínico.	Consumo en ampères.	Watts absorbidos por bujía.	Número de lámparas en ensayo.	Número de horas de alumbrado.	Poder lumínico.	Consumo en ampères.	Watts absorbidos por bujía.
Lámparas Khotinsky, mar- cadas en 16 bujías á 100 volts.....	10	0	16,5	0,63	3,90	10	0	20,3	0,66	3,58
	10	250	15,8	0,625	4,30	10	250	18,4	0,66	3,94
	9	500	14,7	0,62	4,31	9	500	17,5	0,65	4,09
	8	750	13,3	0,618	4,70	8	750	15,3	0,65	4,67
	8	1.000	13,0	0,618	4,84	8	1.000	14,6	0,65	4,95
Lámparas «Cruto,» marcan- do 16 bujías. ....	10	0	16,4	0,59	3,67	10	0	20,3	0,61	3,30
	10	250	14,0	0,585	4,26	9	250	17,4	0,61	3,85
	10	500	12,8	0,585	4,68	9	500	16,1	0,61	4,15
	9	750	11,2	0,585	5,32	8	750	15,1	0,605	4,40
	8	1.000	11,0	0,585	5,42	7	1.000	13,3	0,605	5,00
Lámparas de la «Allgemeine Electricitaes Gesels- chaft,» marcando 16 bu- jías á 102 volts.....	10	0	15,0	0,49	3,33	10	0	16,3	0,52	3,51
	10	250	13,3	0,485	3,64	8	250	14,8	0,52	3,93
	9	500	11,0	0,485	4,48	6	500	13,2	0,50	4,13
	9	750	9,7	0,485	5,10	6	750	8,3	0,50	6,06
	8	1.000	8,8	0,485	5,61	4	1.000	6,4	0,49	8,12
Lámparas de la misma Compañía, marcadas en 10 bujías á 103 volts (1).	6	0	10,00	0,34	3,50	6	0	16,08	0,366	2,50
	6	250	8,66	0,348	4,12	6	250	8,70	0,30	3,83
	6	500	8,27	0,30	3,74	6	500	8,30	0,35	4,70
	6	750	Indeterminado.			6	750	Indeterminado.		
	6	1.000	5,08	0,30	6,28	6	1.000	5,83	0,30	5,69
Lámparas de la Sociedad Húngara, marcadas en 16 bujías á 100 volts.....	10	0	20,95	0,62	3,00	10	0	35,00	0,68	2,13
	10	250	17,00	0,61	3,78	10	250	24,30	0,67	3,40
	10	500	16,34	0,61	3,87	8	500	17,34	0,66	4,20
	9	750	15,41	0,60	4,00	8	750	16,00	0,66	4,53
	9	1.000	13,23	0,58	4,45	7	1.000	15,30	0,66	4,75
Lámparas de la Sociedad de Zurich, marcadas en 16 bujías á 110 volts....	No efectuado.					10	0	17,62	0,438	2,73
						8	250	16,65	0,416	2,75
						6	500	11,00	0,375	3,79
						4	750	10,11	0,381	4,19
						2	1.000	7,35	0,34	5,15
Lámparas de la Sociedad de Zurich, marcadas en 10 bujías á 110 volts....	No efectuado.					5	0	12,92	0,31	2,65
						4	100	15,16	0,30	2,25
						3	300	11,71	0,287	2,69
						1	400	9,70	0,267	3,13
						1	500	10,30	0,25	2,66
Lámparas racionales Ge- rard, marcadas en 10 bu- jías á 110 volts. ....	No efectuado.					10	0	13,8	0,315	2,50
						10	250	13,8	0,311	2,48
						6	500	13,1	0,303	2,53
						4	750	10,85	0,278	2,82
						0	1.000	0	0	0

(1) Ensayos efectuados en el Laboratorio de la Compañía Continental Edison.



La disminución que se nota en el número de lámparas al par que van creciendo las horas de cada ensayo, indica las que han ido inutilizándose en el curso de las experiencias. Muchas han vivido más de 1.000 horas; pero como se habrá visto, su rendimiento es ya entonces tan pequeño que siempre será preferible no utilizarlas más de las 1.000 horas. Sin embargo, M. Hauptmann continuó las experiencias hasta que todas las lámparas quedaron inutilizadas, con objeto de poder precisar la duración media de cada uno de los tipos sometidos á ensayo.

En el cuadro siguiente se resumen los principales resultados de las citadas experiencias, siendo las cifras asignadas á cada sistema de lámparas las que corresponden á los ensayos efectuados con un voltaje

igual ó muy próximo al marcado por el fabricante.

Dando entero crédito á esas cifras, se saca como conclusión importantísima que las lámparas de corta duración, ó sean los tres últimos tipos que se consignan en el cuadro, presentan por su rendimiento serias ventajas sobre los demás, ó sea sobre las lámparas de mucha duración. Las lámparas Gerard, en comparación con las de larga vida, aparecen como capaces de proporcionar aún mayores beneficios económicos que los señalados en el ejemplo que se puso en los comienzos de este artículo; y las ventajas de su empleo serían siempre muy atendibles, hasta en los casos en que la energía eléctrica costara muchísimo más barata que el precio á que se vende en Madrid, París y Londres.

RESUMEN DE LAS EXPERIENCIAS DE M. HAUBTMANN.

PROCEDENCIA DE LAS LÁMPARAS.	PODER LUMÍNICO EN BUJÍAS.				Consumo de cada lámpara en watts.	Consumo medio en watts por bujía.	Duración media.
	Nominal.	Máximo al principio.	Mínimo después de 1.000 horas.	Término medio.			
La Française. ....	16	15,02	5,08	8,50	44,8	5,27	1.400
Idem. ....	10	10,47	5,21	8,00	36,0	4,50	1.000
Siemens. ....	16	19,80	11,30	14,00	61,0	4,35	600
Gabriel. ....	16	18,00	14,98	16,00	63,0	3,94	1.800
Idem. ....	10	13,55	8,56	9,50	41,0	4,32	1.500
Swan-Edison (francesa).....	16	18,00	13,00	15,00	67,0	4,47	1.500
Idem (inglesa). ....	16	18,40	13,90	16,00	60,0	3,75	1.200
Khotinsky. ....	16	16,50	13,00	14,00	63,2	4,51	1.300
Cruto. ....	16	16,40	11,00	13,00	60,0	4,61	1.100
Allgemeine Elect. Gesels. ....	16	15,00	8,80	12,00	50,0	4,17	1.000
Idem. ....	10	10,00	5,08	8,50	34,7	4,10	1.200
Sociedad Húngara. ....	16	21,00	13,25	16,00	62,0	3,87	1.250
Sociedad de Zurich. ....	16	17,62	7,35	12,00	45,0	3,75	600
Idem. ....	10	12,92	9,70	10,00	33,0	3,30	300
Gerard. ....	10	13,80	10,80	12,00	34,0	2,83	500

Otra consideración importante que se desprende del detalle de los ensayos efectuados por M. Hauptmann, es la de que *forzando* las lámparas de gran duración, ó lo que es lo mismo, empleando un voltaje superior al marcado por el fabricante, la vida de las lámparas se acorta, según es bien sabido; pero no con todas se obtiene un rendimiento mayor durante las 500 horas primeras. Las lámparas Gabriel de 16 bujías nominales son las que más ventajosamente se conducen al ser forzadas, tanto por lo que aumenta el rendimiento, cuanto por la corta variación de su

poder lumínico, el cual, á las 1.000 horas de funcionamiento forzado, conserva todavía un valor equivalente al 60 por 100 de poder inicial, sin que resulte inutilizada más que una sola lámpara de la decena. Explotadas á 110 volts, y dando siempre por seguras las cifras que hemos recogido, las lámparas Gabriel de 16 bujías nominales son las únicas que pueden competir económicamente con las de Gerard.

Como quiera que, según ya dijimos antes, las experiencias de este género, realizadas más ó menos aisladamente por una sola persona, no pueden con-



ceptuarse suficientes para que sus conclusiones sean adoptadas con entera confianza por todos, de desear es que, ya que no sea probable la reunión de algunas eminencias que dictaminen sobre el particular tras de los ensayos consiguientes, los hombres entendidos y que poseen medios de llevar á cabo estas investigaciones sigan la senda trazada por M. Hauptmann, extendiéndola á otros sistemas de lámparas de uso muy corriente también, pues sólo de este modo creemos que llegará á conseguirse el que cada consumidor adquiera sin recelos las lámparas que le sean más convenientes, prescindiendo por completo de las ofertas seductoras que hacen siempre las diversas casas constructoras.

Por nuestra parte, convencidos como estamos de la transcendencia del asunto, pero faltos de elementos para efectuar tales ensayos, prometemos tener al corriente á nuestros lectores de todo lo que podamos averiguar con respecto á las experiencias que los demás practiquen; y es de suponer que ahora se repitan con frecuencia, bien sea para corroborar ó bien para contradecir las cifras dadas por Hauptmann, de las cuales salen tan desfavorecidas algunas lámparas que hoy disfrutan bastante fama.

En América, el país donde nació la lámpara de incandescencia, resulta ó parece resultar la fabricación actual de estos aparatos inferior á la que se ha alcanzado en Europa. De los ensayos verificados recientemente por MM. Thomas, Martin y Hassler con 137 lámparas de 16 bujías nominales pertenecientes á 13 diversos constructores, se saca en consecuencia que el consumo en watts por bujía al empezar el funcionamiento de las lámparas oscila entre 3,8 y 4,8, según los tipos, siendo á las 1.000 horas de 6,1 á 7,9 watts por bujía. El poder lumínico inicial se halló en ocho tipos distintos por bajo del marcado por el fabricante. A las 500 horas casi todas las lámparas habían descendido al 75 por 100 de su poder lumínico inicial, y á las 1.000 horas la mitad conservaban tan sólo el 50 por 100. De las 137 lámparas, 96 vivieron más de 1.120 horas.

Como las lámparas de construcción americana no se utilizan en Europa, nos creemos dispensados de ocuparnos más ampliamente de las experiencias con ellas realizadas. Sólo á título de curiosidad hemos añadido los últimos datos.

M. P. SANTANO.

## EL FERROCARRIL TRASANDINO.

### I.

Cuando en otra ocasión nos ocupamos del trazado de la línea férrea trasandina, ya dijimos de esta obra audacísima que constituirá uno de los timbres más preclaros de la ingeniería moderna. Nos proponemos hoy ampliar las noticias que acerca de la empresa entonces dimos, ya para que nuestros lectores conciban en su verdadera magnitud las vastas proporciones que por su índole especial dicha empresa ha alcanzado, ya porque la aplicación concienzudísima de la electricidad, que en sus más difíciles trabajos se ha hecho, da á la obra un aspecto grandioso de novedad que dilata el espíritu y sugiere las más positivas esperanzas respecto al porvenir de una técnica que, uno tras otro, realiza los soñados portentos del poder que la antigüedad mitológica simbolizaba en su Proteo.

El ferrocarril trasandino, como nuestros lectores no ignoran, constituye una línea interoceánica destinada á unir, al través del continente sur-americano, las respectivas capitales de las Repúblicas argentina y chilena, asentadas, como es bien sabido, en los contrapuestos litorales que el Atlántico y el Pacífico respectivamente bañan. La obra por este solo concepto careciera de toda magnitud, ya que la distancia que separa entrambas capitales nada tiene de extraordinaria—1.400 kilómetros,—si la interposición de una barrera natural, altísima, abrupta, de naturaleza imponentemente salvaje y punto menos que inaccesible, no se hubiese interpuesto ante el pico audaz que el genio de la ciencia moderna guía, y que expeditamente había avanzado al través de las pampas y llanuras que bruscamente cortan las enhiestas estribaciones de los Andes. Esta gran cordillera, en efecto, con sus asperezas hasta aquí invencibles, oponíase á la unión de las vías férreas que desde los opuestos litorales avanzaban á encontrarse.

Cortan el continente sur-americano de Norte á Sur los Andes, inmensa muralla de granito con erupciones volcánicas, de cumbres altísimas que penetran en la región de las nieves eternas y sólo franqueable por peligrosos pasos, frecuentemente situados á 3 y 4.000 metros de altitud. Esta barrera natural, imponentísima, por cuyos angostos senderos, que aún conservan la huella heroica de los intrépidos conquistadores que la expugnaron y ocuparon, conserva todavía en la zona que los trenes trasandinos



recorrerán los mismos poblados que, á manera de nidos de águilas, fundaron allí los compañeros de Mendoza. Nombres españoles tienen los pueblos alzados en las opuestas laderas de los Andes; jalones de la civilización, plantados por una raza homérica de conquistadores, que han servido de puntos de apuro al moderno progreso para escalar y perforar aquellos mismos montes altísimos, ante cuya estructura salvaje é ingrata naturaleza todos los ele-

mentos con que el saber humano se ha pertrechado habiáanse estrellado. Hoy esta resistencia ha sido vencida, y el triunfo sobre tan imponentes obstáculos deberáse en considerable medida á la electricidad, agente dócil, pero poderoso, que en manos del hombre ha servido para abrir, al través del granito de la cordillera, ancho y recto camino que no serpea como la senda de cabras que hoy el caminante aún recorre por angosturas y abismos, en íntima vecin-

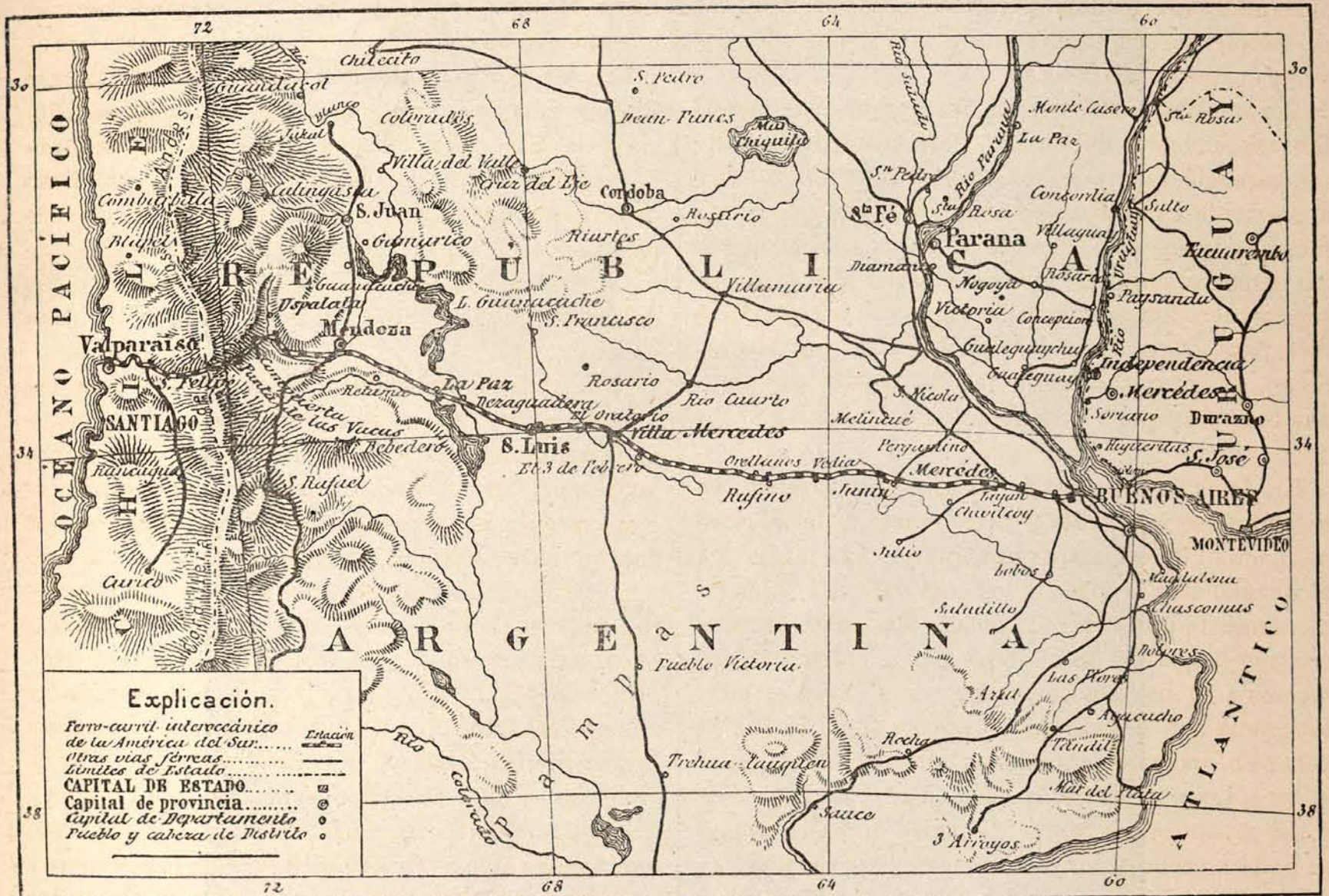


Fig. 1.—El ferrocarril trasandino.

dad con el condor, que acecha sus trabajosos pasos para apresar los residuos del convoy que deja entre las asperezas del camino.

Ocho años de pacientes, rudos é inteligentísimos trabajos habrá costado la tarea de asentar la vía al través de la cordillera, y, sin embargo, separan á Mendoza de Santa Rosa, puntos situados en ambas faldas del áspero monte, unos 240 kilómetros tan sólo. La parte más abrupta y difícil de éste, aquella en la cual ha habido que acumular esfuerzos y fatigas sin cuento, de extensión escasa, pero de habitabilidad y

acceso muy difíciles, hállase representada en perfil en la figura 3. Júzguese, por la observación de sus pendientes muy pinas y por su extraordinaria altitud, de los atrevimientos de tal empresa. Lo primero sólo consentía una vía de engravación, y, en efecto, el sistema de cremallera Abt, aun á expensas de dos trasbordos, es el que se ha establecido. En aquellas altitudes, más que el frío y la falta de presión atmosférica, con ser estos inconvenientes tan graves, ha de temer un tren los ventisqueros, y contra sus avalanchas protégese la vía buscándole paso por las



entrañas mismas de los arrogantes picachos eternamente helados que nunca pudo hollar la audaz planta

del hombre. Tal es la obra colosal á cuyo término tocamos.

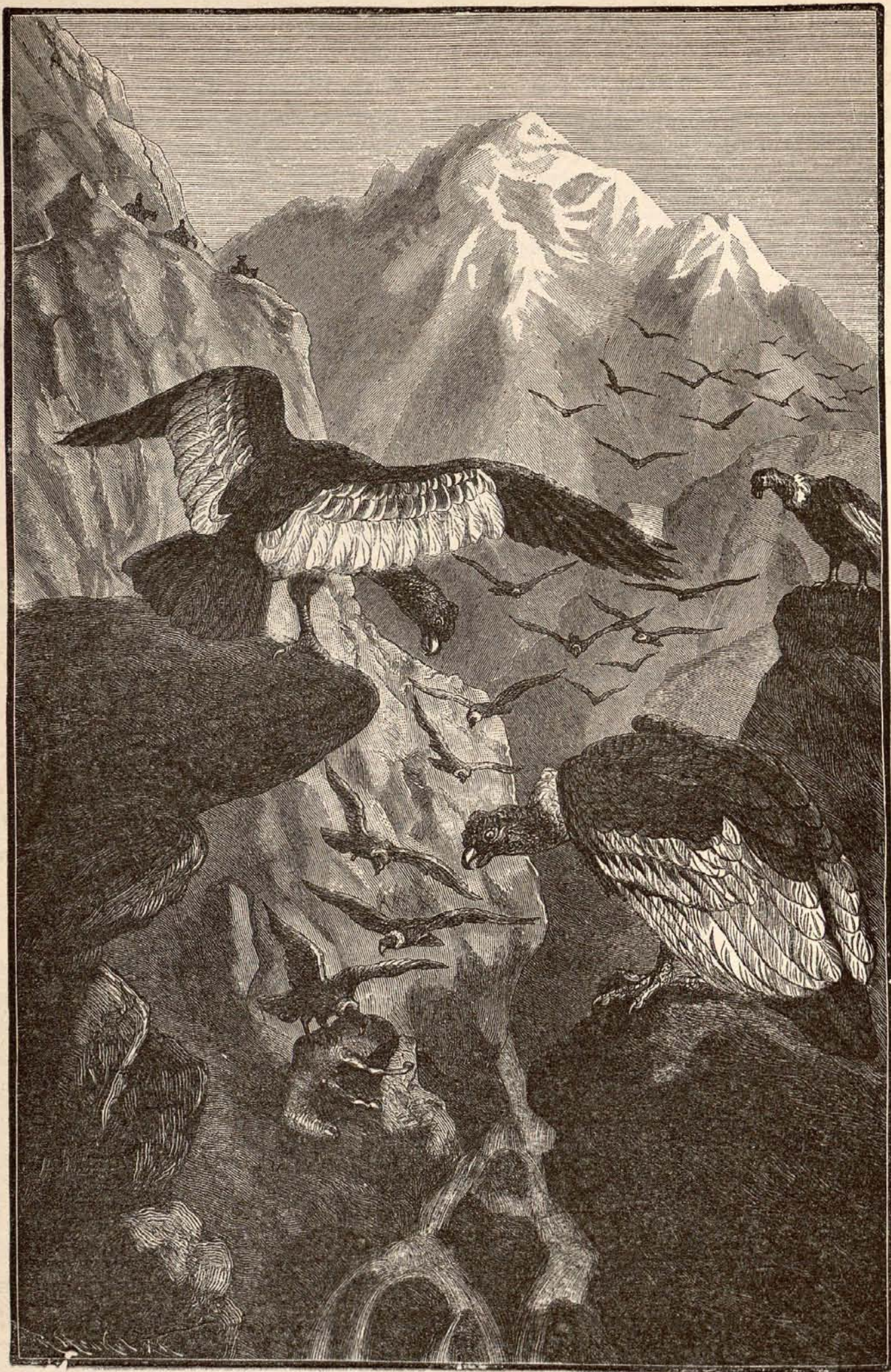


Fig. 2.—Una expedición al través de los Andes, entre Mendoza y Aconcagua.

El paso de los Andes, que quedará efectuado por este punto, no es el único por donde se ha escalado la mole inmensa de la cordillera. A partir del lito-

ral Pacífico son, en efecto, 25 las líneas que acceden hasta cotas más ó menos elevadas de la parte occidental de aquélla.



Algunas de estas líneas, como la no muy larga del Callao de Lima á Oroya, elévase á 4.800 metros sobre el nivel del mar, y en su corto, pero acci-

dentadísimo trazado, tales dificultades ha habido que vencer, tales abismos ha habido que salvar, que las obras allí realizadas suspenden el áni-

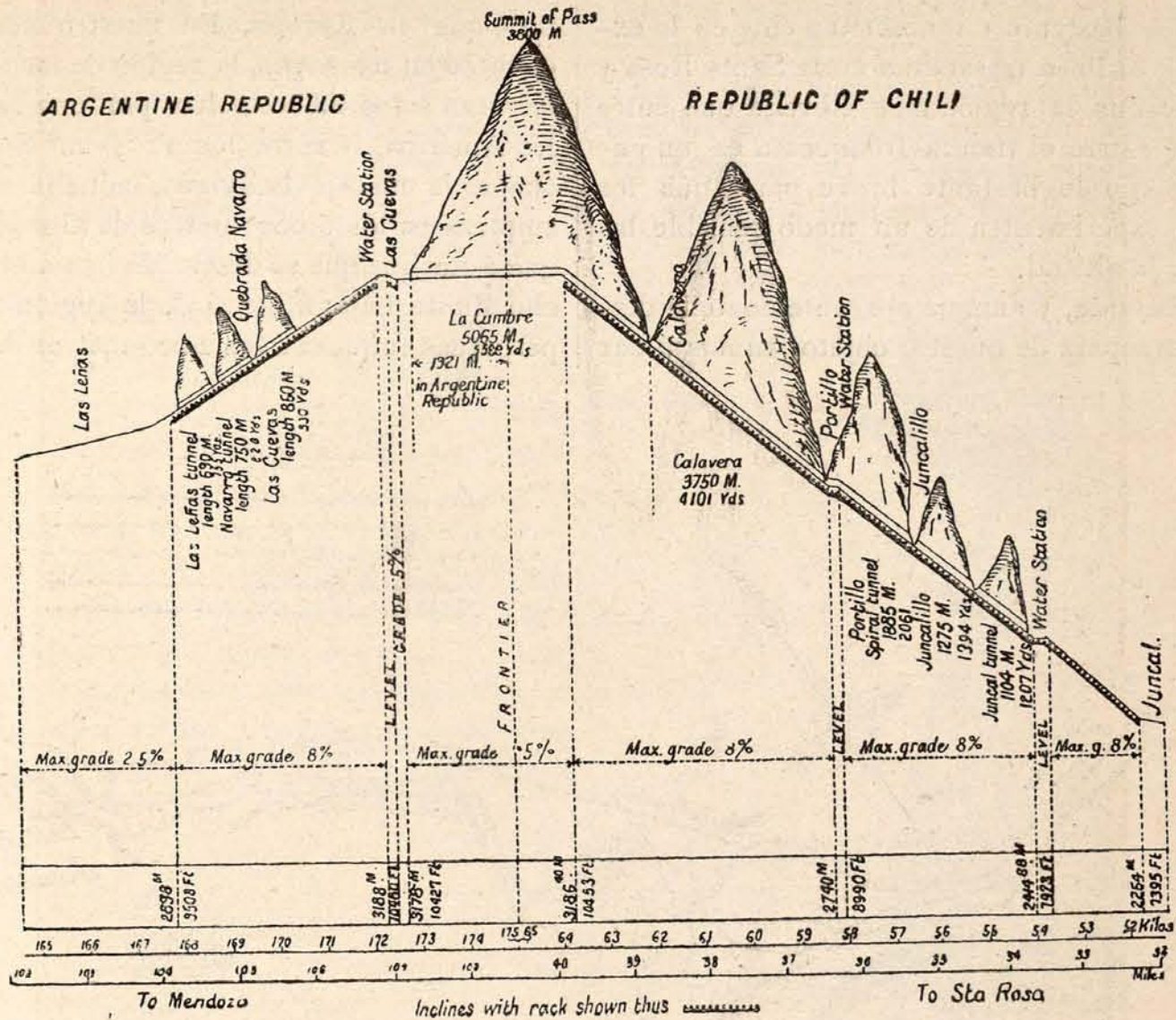


Fig. 3. - Corte longitudinal.

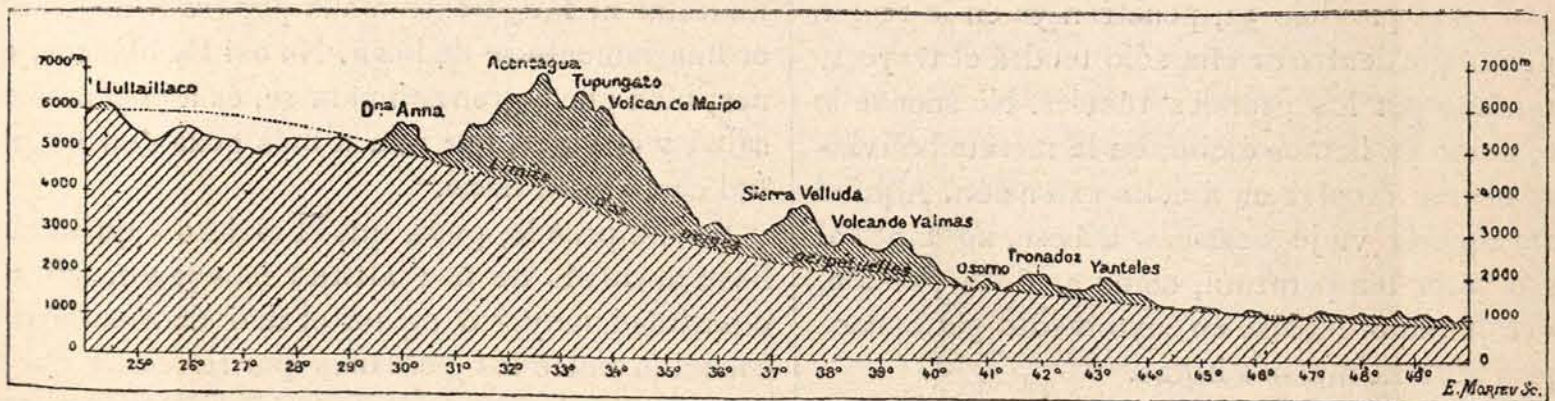


Fig. 4. - Diagrama de la región de las nieves eternas.

mo del observador por su extraordinaria audacia.

Otras dos líneas de mayor longitud penetran en la cordillera, las cuales, por recorrer la vasta meseta boliviana, conservan en casi todo su desarrollo

una grande altitud: tales son la línea que de Mollendo, puerto peruano, se dirige al lago Titicaca, y la de Antofogasta (Chile) á Oruro, que pasa por el desierto de Atacama. Ambas líneas tienen una altitud



superior á 4.000 metros, con longitud de unos 600 kilómetros. La circunstancia de cruzar estas líneas regiones tan uniformemente elevadas, es origen de graves dificultades en su explotación, como ya lo fueron, bien que acrecentadas, durante el período rudo de la construcción. Estas dificultades no existirán más que bastante circunscritamente en la explotación de la línea trasandina entre Santa Rosa y Mendoza, porque la región más elevada que entre estos puntos existe el tren la franqueará en un período de tiempo lo bastante breve para que los viajeros no experimenten de un modo sensible las molestias de la altitud.

Ello no obstante, y aunque aparentemente la disquisición nos separa de nuestro objeto, vamos á dar

algunas noticias acerca de las condiciones del medio ambiente en que se halla colocado todo aquél que por un medio ú otro se eleva á tan elevadas regiones.

Desde luego échase de ver (fig. 4), y esto reconoce por causa la latitud, que en la meseta de Bolivia el límite del clima helado se encuentra á mayor altura que en Europa. En nuestro continente, por ejemplo en los Alpes, la región de las nieves eternas empieza á los 2.800 metros por una latitud de  $44^{\circ}$ . En América, y entre los  $12$  y  $22^{\circ}$  Sur, punto que ocupa la meseta boliviana, aquella región helada empieza en los 6.000 metros de altitud. Claro está que á medida que se desciende hacia el Ecuador, dicho límite baja; á los  $45^{\circ}$ , la región de las nieves perpetuas empieza á los 2.000 metros de altura. Así,

### Explicación

- Línea á cielo abierto . . . —————
- " en túnel . . . - - - - -
- Conductores eléctricos . . . - - - - -
- Taberna de agua . . . - - - - -
- Teléfonos . . . - - - - -

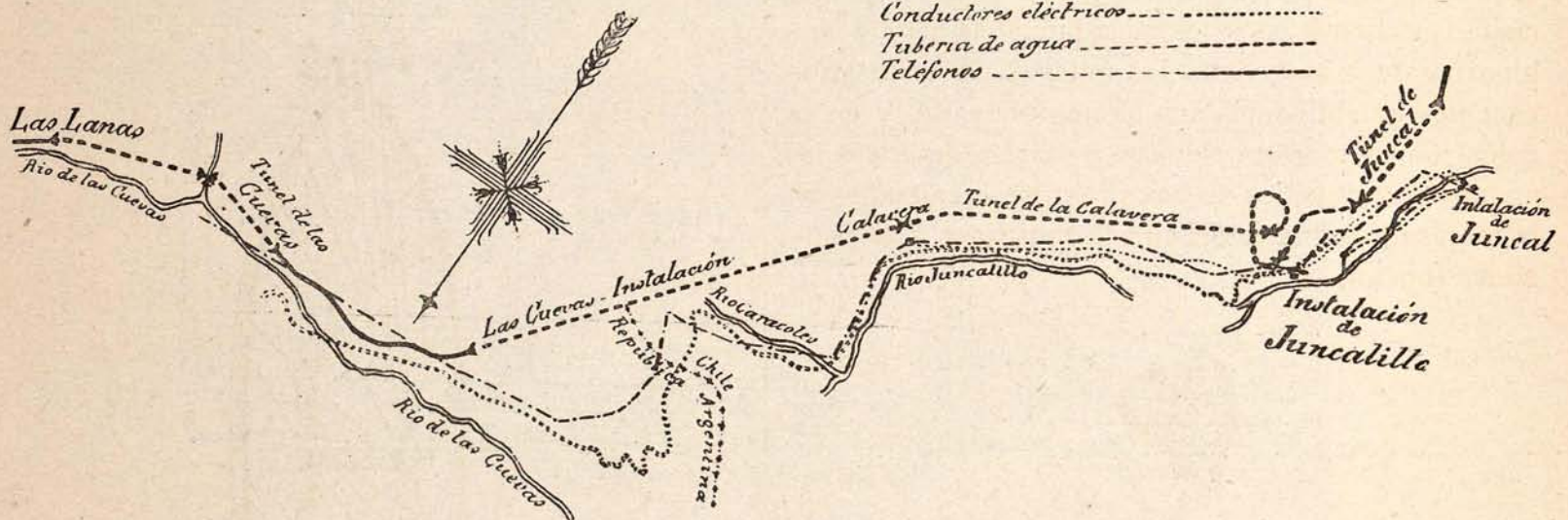


Fig. 5.—Línea trasandina entre Juncal y las Cuevas.

pues, la línea trasandina cuyos puntos más elevados se hallan en el paralelo 32, penetran ya en la región helada, aunque dentro de ella sólo tendrá el trayecto comprendido por los grandes túneles. No sucede lo propio, como ya hemos dicho, en la meseta boliviana, que el tren recorre en mucha extensión. Aquí el malestar que el viaje ocasiona débese, no tanto al descenso de la temperatura, como al de la presión, al enrarecimiento del aire en cuyo medio permanece el viajero durante muchas horas.

La presión atmosférica á la altura de 4.000 metros desciende á  $461^{mm},8$ , y la proporción de oxígeno baja á  $60^{\circ},10$  de la dosis ordinaria á la presión normal. El agua hierve á  $86^{\circ},5$ .

La influencia fisiológica que en la salud produce tan sensible descenso en la presión es muy deplorable, y de ella se sustraen solamente los indios que

pueblan aquella región, los cuales ni experimentan malestar ni fatiga extremada por los trabajos á que ordinariamente se dedican. No así los blancos, quienes, bien que logren aclimatarse, es á expensas de la salud y el vigor, que nunca más gozan en su plenitud como en el llano.

Se comprende, pues, que el viajero á quien el tren lleve al través de una altitud semejante, sufra con intensidad mayor ó menor el mal de montaña, mal conocido entre los peruanos por *soroche*, y por *puna* entre los chilenos, más grave que el mareo, con el que, sin embargo, se asemeja mucho, aunque, á diferencia de éste, ofrece el inconveniente de persistir después que la causa ha cesado.

No describiremos los caracteres de esta dolencia que el *comfort* de que van provistos los trenes logra atenuar; pero la forzada lentitud de que adolece un



tráfico entre tantos peligros realizado, es causa de que la estancia en el enrarecido medio de tales montañas deba prolongarse más de lo que la verdadera distancia requiriera; y esto en la línea trasandina, como en las demás de grande altitud, será origen de penosa molestia para el viajero que trasponga las cumbres heladas que antes opusieran á su paso.

J. CASAS BARBOSA.

## VARIETADES.

### LA FOTOGRAFÍA INSTANTÁNEA.

Los progresos que la fotografía ha realizado en estos últimos años son verdaderamente extraordinarios. A ellos se debe que aplicación interesantísima que sólo para fines artísticos se utilizaba, haya extendido la esfera de su influencia sirviendo de eficazísimo auxiliar á las artes, á la industria y muy singularmente á la ciencia. De muchas de estas aplicaciones notabilísimas nos hemos ocupado, y en la colección de nuestra Revista hallarán descritos los aficionados aquéllos de los progresos realizados en la fotografía á que se deben sus múltiples y eficacísimas funciones.

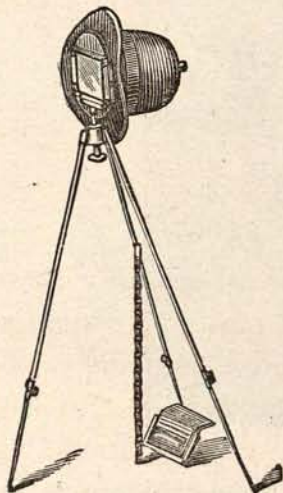


Fig. 1.—El sombrero fotográfico.

No hemos, pues, de insistir en este punto; pero ofrece siempre estímulos á la curiosidad la parte recreativa que de la fotografía se obtiene; y en tal concepto, no hemos de ser los últimos en consignar los adelantamientos y aplicaciones que, cuando no otro beneficio más positivo, producen el de despertar una afición que en otros países ha llegado á adquirir, de puro extendido, caracteres que podríamos llamar epidémicos. Nos referimos á la fotografía instantánea, originada y servida por multitud de in-

geniosísimos perfeccionamientos introducidos en los aparatos fotográficos, merced á la cual lo útil y transcendental de la aplicación confúndese frecuentemente con lo pueril é impertinente, sin que, empero, este último lunar quite interés y justificación á un ejercicio cultísimo cada día más difundido.

Lo instantáneo priva, porque la supresión del tiempo, ya que no pueda ser ley, parece ser indeliberada aspiración universal hacia el progreso. Sorprender el vuelo de las aves; fijar actitudes allí donde la rapidez del movimiento inunda nuestra visión de imágenes confusas y fugacísimas, es tarea que la fotografía instantánea ejecuta á maravilla, pres-

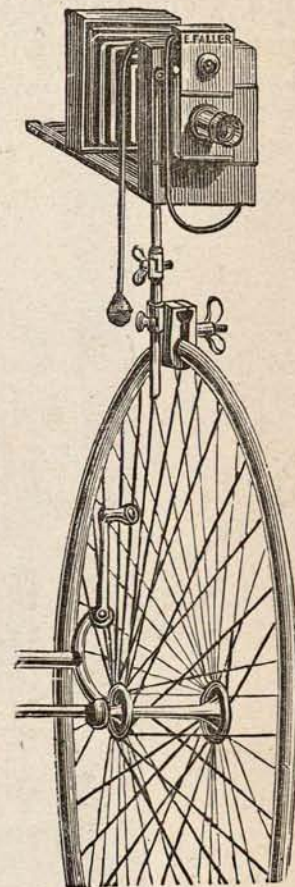


Fig. 2.—El velocípedo fotográfico.

tando por igual inapreciable servicio al anatómico y al artista, satisfaciendo una necesidad del observador filósofo y un gusto del ignaro ávido de distracción y de recreo.

La *interview* fisgoneadora, forma de información periodística, en que la chismografía se cohonesto con las prerrogativas del interés general, y halla disculpa en su propia propagación y en la complicidad que le prestan neurosisms de la pública curiosidad, que cuando no es explicación amañada es relación indiscreta de confidencias recibidas, eso viene á ser en el orden moral lo que la fotografía instantánea, ociosa é impertinente ejercida, es en el orden físico. Tal es el lado inconveniente de un progreso indudable y útil; ésta es la sombra de un foco



eléctrico deslumbrador, quebrado por las opacidades de un cuerpo sobre una de cuyas caras se proyecta. El objetivo fotográfico, alevosamente asestado sobre imágenes que su *dueño* preserva de toda indiscreta curiosidad, es algo así como el espionaje del libertino sorprendiendo misterios de la castidad confiada, ó el del libelista ávido de singularizarse con la revelación importuna de secretos que nadie le hubiera querido confiar,

Ciertamente que la instantaneidad fotográfica préstase á tales abusos, y éste es, lo repetimos, su ejercicio reprobable: dígalo si no el bochorno del cuitado personaje, quien ocultándose de *interviewistas* periodísticos y fotográficos, con el anónimo disfraz de un bañista de playa, hubo de verse sorprendido por impertinente curioso que reuniía aquel doble carácter seguramente, y le fotografió la menguada figura cuando en el traje de Adán, con pampanilla y mojado

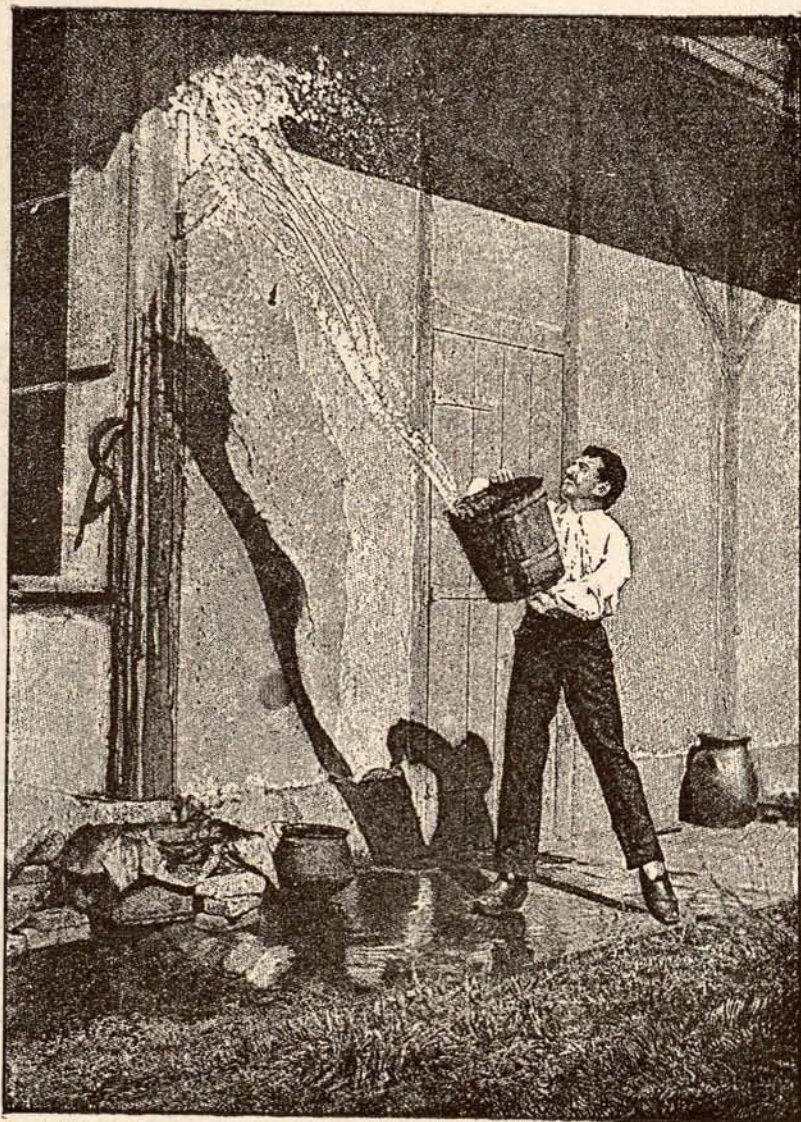


Fig. 3.—Fotografía instantánea, reproducida directamente por el procedimiento de M. Petit.

como un tritón, sacaba fuera del mar sus gallardías.

Y estas insidias se pueden perpetrar hoy fácil é impunemente, gracias á la instantaneidad de la impresión fotográfica: el sombrero, que al ser inclinado parece que saluda; el alfiler de corbata, que mudo é inmóvil, aparentemente inofensivo en su pequeñez, os enfoca; el biclo con que tropezáis á vuestro paso, todo puede encerrar una cámara fotográfica, cuya placa, más ó menos diminuta, recoge al pasar la impresión de vuestra imagen,

Tales refinamientos, con ser bien asequibles, no han llegado hasta nosotros que sepamos. Verdad es que, en general, la afición culta á la fotografía, que constituye, según la jerga cosmopolita, una variante del *sport*, se ha generalizado poco en España. Por lo menos las manifestaciones externas de semejante afición trascienden al público muy poco, muy al revés de lo que en el extranjero pasa por cuanto allí la prensa ilustrada halla preciosa y muy inteligente colaboración en las pruebas que de los aficionados re-



cibe cuando algún acontecimiento ó progreso considérase digno de ser registrado.

Tales expansiones de un espíritu de cultura que se manifiesta en la más fecunda de las emulaciones, no se revelan entre nosotros ni aun en esta aplicación concreta de la fotografía, que por su índole recreativa tanto se presta á ser vulgarizada.

Cuando, pues, la prensa científica española, en su deseo de información, desea consignar las evoluciones de un progreso que, no por revelarse frecuentemente con caracteres de trivialidad, tiene me-

nos transcendencia, ha de apelar á las Revistas que fuera de nuestro país prestan atención sostenida, y por el público bien coadyuvada, á ésta como á todas las manifestaciones de la actividad.

Este orden de consideraciones, que sería harto fácil generalizar, puede apoyarse con testimonios fehacientes. Los grabados que acompañan proceden, por ejemplo, de trabajos ejecutados en Francia y suministrados por esa colaboración oficiosa cuanto inteligente á las Revistas de donde los hemos copiado. En ellos se revelan algunos de los caracteres

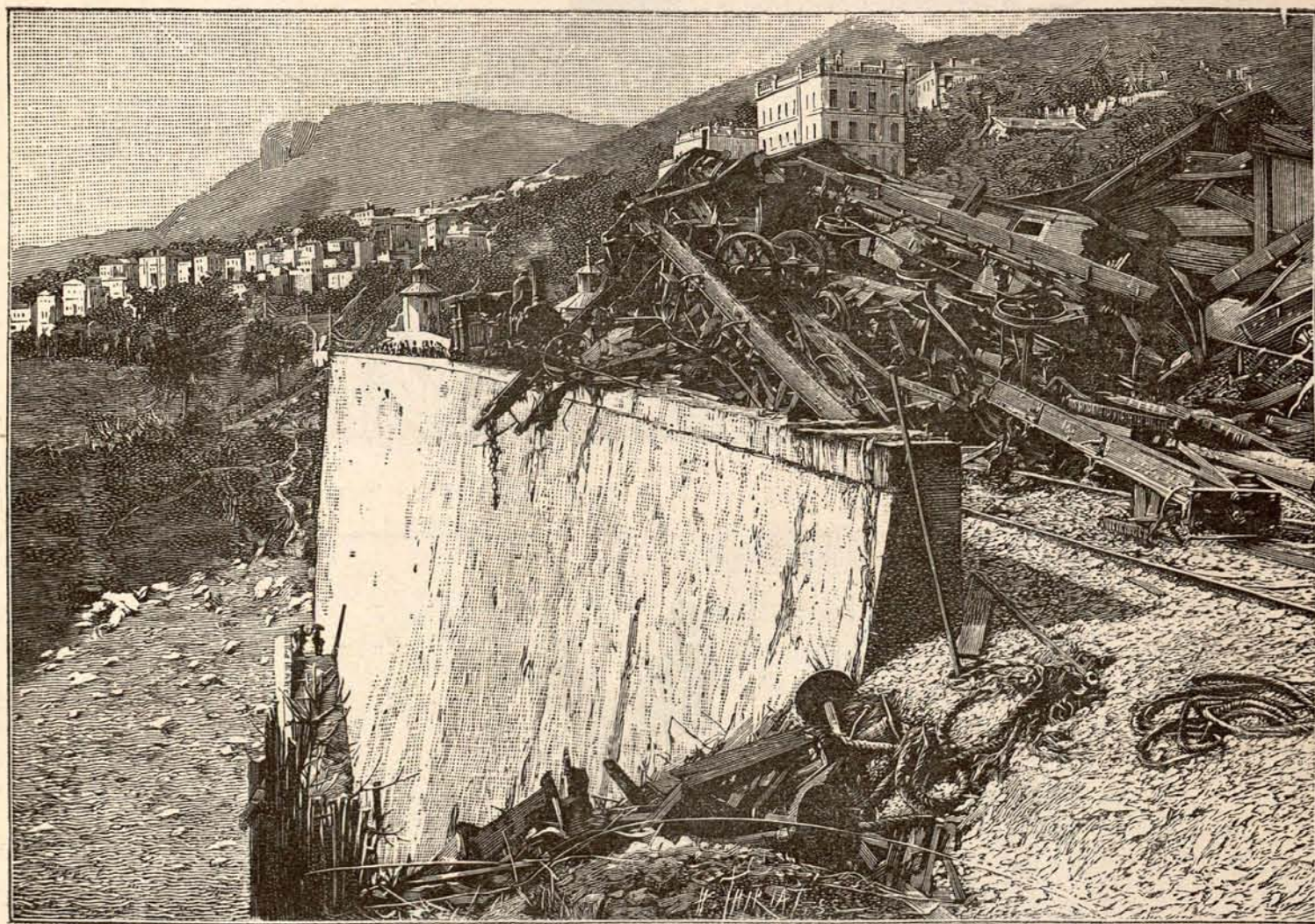


Fig. 4. —El siniestro de Montecarlo (de fotografía instantánea).

de este interesante progreso. La recreación *sportiva* halla su instrumento en la cámara que el sombrero oculta y en la que, á manera de farol, arrastra en su carrera el velocípedo. La fotografía industrial representala la prueba número 3, instantánea, directamente grabada por un procedimiento químico de que es autor el fotógrafo de Lyon M. Petit.

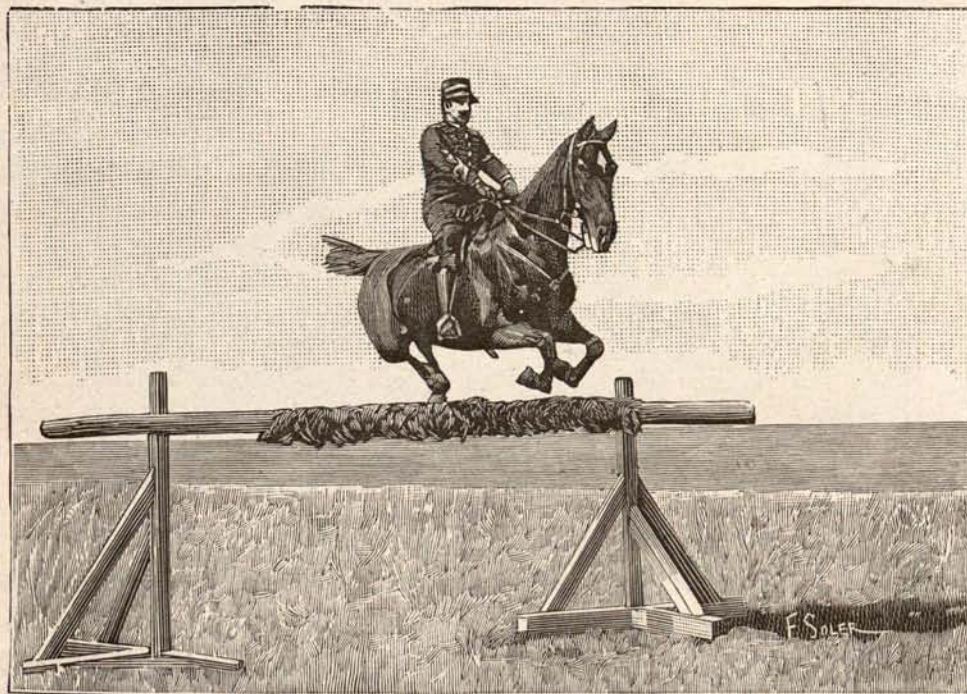
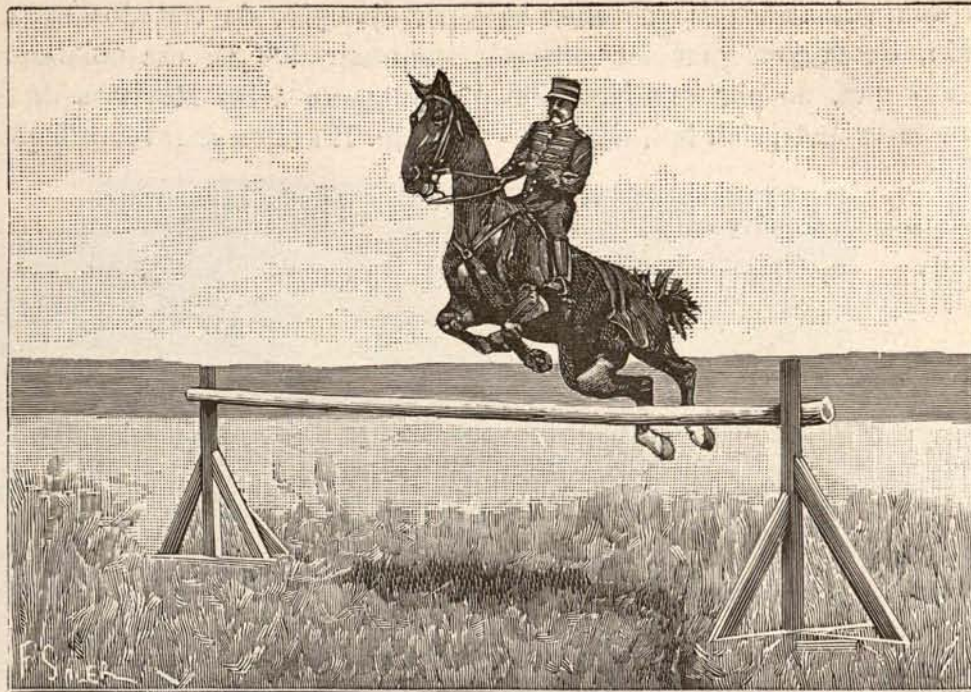
Fructuosa é imponente la cuarta, forma parte de lo que se llama la fotografía judicial, y que efectivamente presta muy útiles servicios á la sociedad cuando se halla al servicio de una policía diligente y de magistrados muy expertos. Los cuatro últimos

grabados constituyen un estudio muy simpático del movimiento. Bien se comprende que esta aplicación, inteligentemente ejecutada, está destinada á reemplazar en el taller del artista la *pose* convencional, artificiosa, fría, del modelo de que el pintor ó dibujante han de servirse. La instantaneidad de la impresión roba á la naturaleza secretos que la impresión visual no retiene. Dígalo si no el examen de la estructura íntima de los metales de que no hace mucho tiempo dimos noticia á nuestros lectores. Sin duda no tienen esta transcendencia las figuras del caballo en las dos formas del salto; mas esto en todo



caso hace el elogio de un procedimiento que á la par sirve á la recreación y al estudio. El vigor y sentido real de las posturas de caballo y caballero, arrogante oficial de caballería francés, denotan á la legua el perfecto *naturalismo* de la impresión que el

grabador ha tenido el talento de respetar. Digan los artistas si la contemplación de estas figuras no les ahorra esfuerzos de observación y de retentiva, y si no destruye, con la percepción clara de la realidad, no pocos convencionalismos técnicos que la comple-



Figs. 5 y 6.—Salto de un obstáculo de 1<sup>m</sup>,50 de altura.

jididad y rapidez de tales movimientos necesariamente había originado.

Nos guardaremos muy bien de suponer que nuestros artistas desconocen tales procedimientos y las ventajas que de ellos puédense obtener. No se encaminan á ellos nuestras observaciones, sino más

bien al particularismo de los aficionados que entre nosotros existen, los cuales, si algún ensayo y trabajo realizan, no le dejan transcender fuera del círculo limitado de sus amistosas relaciones. Y aquí, como en todas partes, no faltan ni sucesos que registrar ni estudios que hacer muy propios para el



desarrollo de una afición que consideramos muy culta y provechosa.

Ahí están, á falta de empleo mejor, dos espectáculos que, no por haber sido muy *ilustrados*, necesi-

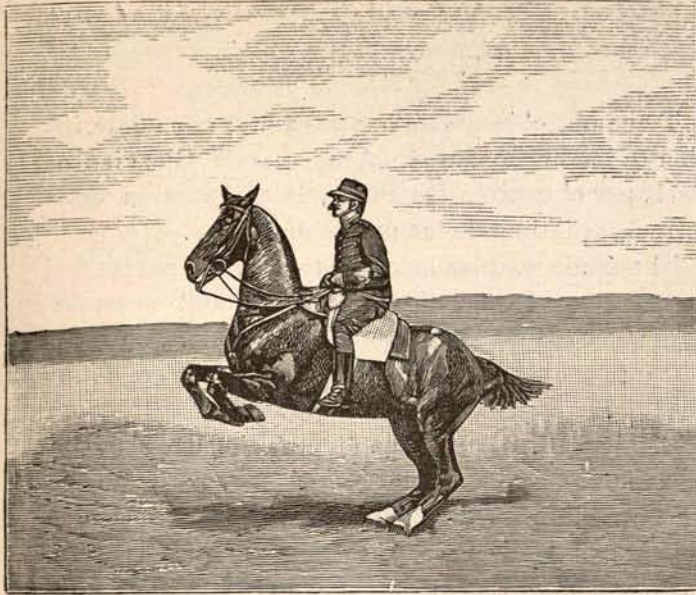


Fig. 7.—Salto del carnero: primera fase.

tan menos que la fotografía los analice con la fijación de sus accidentes varios: los toros y el pelotismo, cantados por la musa y representados por



Fig. 8.—Salto del carnero: segunda fase.

toda suerte de manifestaciones artísticas, pero no recogidos por la cámara obscura de una instantánea que daría tonos de la más sugestiva realidad á sus excitantes peripecias. Aquellas posturas violentas, tal vez extrañas; aquellas gallardías del cuerpo hu-

mano, y los plasticismos de la fiera, desvanecidas al tiempo mismo en que las enfocó la retina ilusionada, ya no se sustraerían á la observación, sino que, al ser fotografiadas, mostrarían la gamma de movimientos dotados del vívido calor de la lucha que los produce, y con los que el espectáculo entero se reconstituiría, trascendiendo de ellos tal vez la reminiscencia embriagadora de la sangrienta lidia, que haría sentir con escalofríos de realidad la ilusión revivida del cruento combate.

Estamos muy lejos de pretender que ésta sea aplicación selecta de la fotografía; tiene, sí, un aspecto artístico interesante, y como ejercicio de *sport* puede no resultar absolutamente estéril. Sólo por tal concepto la sugerimos. Si el modelo eterno del pintor es la Naturaleza, ningún instrumento más leal y perfecto puede hallar el artista que la cámara instantánea, apta para exteriorizar y fijar manifestaciones fugaces de la vida que en el universo palpita.

J. CASAS BARBOSA.

## NOTAS VARIAS.

### INDICADOR DE PENDIENTES DE LECTURA DIRECTA.

El físico de Bristol M. Brown ha concebido un aparato muy sencillo que está destinado á prestar buenos servicios á ingenieros y arquitectos, y en general á cuantas personas tengan necesidad de apre-



Aparato para medir pendientes.

ciar rápidamente la pendiente de un terreno, la inclinación de un muro ó de un talud. El aparato acusa, por una simple lectura, los desniveles. En principio compónese de un pedazo de madera ó metal, una de cuyas caras esté perfectamente planeada. Esta cara es la que se aplica al terreno ú objeto cuya inclinación se desea conocer. En la parte anterior de dicha cara, y en la disposición que indica la figura, lleva el bloque dos tubos de nivel: uno largo, que sólo está ligeramente curvado, y el otro corto y dotado de mayor curvatura. Este segundo tubo acusa las inclinaciones con relación á la vertical, ha-



ciendo, por tanto, oficios de plomada. La curvatura de ambos tubos está calculada de manera que la fijación de la burbuja indica siempre, por la lectura de las cifras con que coincide, la medida de la inclinación que á la posición que tiene corresponde. Como se ve, el aparato no puede ser más sencillo ni su manejo más fácil; no son despreciables, además, cuando de operaciones de campo se trata, las ventajas que ofrecen su propia forma invariable y la cualidad de no llevar pieza alguna de precisión.

### LA BALATA.

Este es el nombre de un producto muy parecido á la guttapercha, cuya importación para los usos de la industria data de 1859. Antes había pasado casi desapercibida, y aun su aceptación, en cierta medida, no tuvo lugar hasta 1862, después que hubo figurado en la Exposición de Londres.

Empleóse primero en la fabricación de los cables, aunque se reprocha á la balata el tener poca consistencia y hacerse quebradiza si se deja expuesta al aire.

Prodúcese en el Brasil; y á juzgar por datos estadísticos recientes, su exportación fué el año 1891 por valor de 300.000 francos, siendo así que el anterior sólo había sido de 200.000.

Este aumento de demanda ha motivado la reglamentación del cultivo del árbol que produce dicha substancia. Hoy se obliga á los que solicitan terrenos para hacer esta plantación á depositar 2.000 francos y á empezar el cultivo dentro de un plazo perentorio de cuatro meses, con un número determinado de trabajadores. Además se prohíbe destruir ninguno de dichos árboles, y el Gobierno ejerce exquisita vigilancia para perseguir á los infractores. La experiencia de lo que ocurre con los árboles de la guttapercha ha servido de aviso saludable al Gobierno brasileño y de estimulante para fomentar una producción que promete grandes resultados. ¿Acaso en nuestras provincias ultramarinas, ya que no en la propia Península, no sería posible la creación de cultivos que, como los de estos árboles, son manantiales tan pingües de riqueza?

### NAVEGACIÓN ELÉCTRICA.

Por el Ministerio de Marina de Francia se ha ordenado la construcción de una ballenera que estará dotada de motor eléctrico. Inténtase con ella efec-

tuar un ensayo de navegación eléctrica para el servicio de los puertos, y se confía realizar en el de Tolón, al cual se destina la ballenera, una economía anual de 3.000 francos.

### EL SQUISEÓFONO.

Tiene por objeto este instrumento, cuya descripción se ha hecho ante la Academia de Ciencias de París por el capitán De Place, la exploración de la estructura íntima de las masas metálicas.

El método empleado consiste: 1.º, en percutir el metal que se desea probar; 2.º, en recibir en un micrófono el sonido dado por el metal; y 3.º, en apreciar este sonido con auxilio de un sonómetro de inducción.

El aparato que se dispone para llenar esos objetos, compónese, en el local de prueba, de un percutor y un micrófono sólidamente unido á él para golpear el metal; y en el local destinado á la audición, de un sonómetro formado de una regla y dos carretes, uno de los cuales forma parte del circuito de un teléfono. Una pila Leclanché suministra la corriente.

El percutor le forma una barra de acero duro, dotada de un movimiento alternativo de traslación, cuyo movimiento le recibe de una manivela accionada á mano, ó lo que es mejor, de una pera de caucho que mueve un pistoncito de madera, al que está unida la barrita que constituye el percutor.

El sonómetro consiste en una regla graduada arbitrariamente, aunque comunmente lo es en centímetros y en dos carretes. Uno de éstos, fijo, colocado frente al cero, tiene una resistencia de 125 ohms, y los extremos del alambre recubierto que le forma están colocados en circuito con el micrófono y su pila. El otro carrete, móvil, de igual resistencia que el anterior, comunica con los dos teléfonos, de 125 ohms también, como los instrumentos ya citados.

La operación da principio golpeando el operador el metal sometido á ensayo: el ruido producido por el percutor acúsanle los teléfonos colocados en la otra pieza, y el colaborador que los recibe va alejando el carrete móvil del fijo hasta que el ruido deja casi de ser perceptible.

El ruido no sufre alteración en piezas de espesor igual (rails, corazas, árboles de transmisión, bloques, etc.) cuando éstas están sanas, es decir, cuando carecen de grietas, vientos ó cavernas; pero si, por el contrario, existe alguno de estos defectos, cambia el sonido aumentando. Tales cambios se



acusar al oído fácilmente, á causa del escaso volumen del sonido primitivamente producido.

Cuando se efectúa el ensayo de piezas de espesor uniforme, pero que por el temple que se les dió pueden ocultar, como las granadas de ruptura, alguna caverna en la ojiva, y esto sucede á menudo, se efectúa la prueba por comparación con una granada reconocidamente sana: esto permite al operador determinar el punto en que se para el carrete móvil.

Según parece, la práctica efectuada en algunos talleres ha sancionado la eficacia de este instrumento.

### UNA CASA DE ALUMINIO.

Ni las prescripciones, en verdad algo anticuadas, de la policía, ni la repugnancia de las Compañías de seguros á concederle á fincas de cierta elevación, ni otras muchas razones de higiene, de estética y de seguridad que ciertamente podrían oponérseles, nada detiene el ardor de los *yankees* por las construcciones colosales con que ahora intentan resolver el problema de las distancias en el interior de las grandes poblaciones. Sabido es, en efecto, y de ello nos hemos ocupado con extensión antes de ahora, que los americanos han dado en la flor de elevar sus moradas, dotándolas de una superestructura gigantesca que no comporta menos de 15 ó 20 pisos. Aparte otras consideraciones, tales edificios no son obra liviana ni resuelven siempre satisfactoriamente la necesidad principal que están destinados á llenar: la utilización máxima de la superficie del suelo, porque, en efecto, tales son los espesores que hay que dar á muros sometidos á cargas tan colosales, que en casos determinados la ventaja de la elevación puede adquirirse por una sensible disminución de espacio utilizable en las plantas inferiores. Este inconveniente, y otros que ciertamente habrán de ofrecer tales construcciones con los materiales de construcción que hoy se emplean, intentan los *yankees* suprimirle por medio de una atrevida aplicación del aluminio, cuyas relevantes cualidades indicanle en realidad para usos de esta naturaleza. La primera aplicación de este género efectúase actualmente en Chicago en una casa de 16 pisos, es decir, de unos 60 metros de altura. A la fachada de fábrica ordinaria cubrirá, con la idea de contribuir á la incombustibilidad del edificio, un revestimiento de aluminio fundido en planchas de 5 centímetros de espesor. Toda la casa descansará sobre una resistente armazón formada por columnas de hierro. Los

huecos entre columnas se tapanán con planchas de aluminio sólidamente unidas entre sí por un entramado de barras de aluminio también, rellenándose los espacios entre las planchas con materias incombustibles. Este edificio original, que atraerá con justicia la curiosidad de los que visiten la Exposición, ofrece una particularidad muy visible por la que se le reconocerá fácilmente, y ésta consiste en tener ventanas de 6,60 metros de anchura.

### LA ALIMENTACIÓN EXÓTICA.

A primera vista podríase vislumbrar en dos causas bien distintas, pero que para el caso concurren en sus efectos, la solución del problema social que trae perturbada á tanta gente; dichas causas son: la emigración desde las comarcas muy pobladas á los países de escasa población, y la importación desde los países ricos en productos alimenticios, carnes principalmente, á los pueblos en que estos productos han adquirido un elevado precio, de esos productos necesarios á la vida, en buen estado de conservación y baratura. Por lo que toca á Europa, si esas causas no resuelven el problema, será porque..... sencillamente no basten. Nosotros no pensamos buscar aquí la solución. La segunda causa que hemos citado nos parece muy aceptable, y sentimos no conocer sus beneficios más que por las relaciones que de los mismos dan los países diligentes que se los procuran. Nos queda el recurso de ir haciendo boca, y esto hacemos, no sin procurar que de este aperitivo participen nuestros lectores.

La conservación de las carnes por el frío es problema resuelto de mucho tiempo atrás: en España sólo nos hemos enterado por las tentativas, más generosas y tenaces que afortunadas, que viene haciendo nuestro amigo Beltrán de Lis para dotar de esta utilísima mejora los mercados madrileños. ¡Vano empeño! El problema social ya le tienen resuelto para sí los concejales que nos damos el lujo de gastar. Los procedimientos frigoríficos son música celestial para ellos, pues con los suyos especiales, sin cámaras de ninguna clase y sin conocer á Raoul Pictet, nos tienen á la temperatura del cero absoluto á todos sus administrados. No nos dirigimos, pues, á ellos, aunque nos conviene hacer constar que el paladar de los ingleses, no concejales inclusive, se regala en la actualidad con caza y fruta introducidas allí, y no por artes del matute, que



proceden del Africa ardiente y la Australia hiperbórea. Hasta aquí el *beefsteak* australiano con patatas de la verde Erin, no era en verdad cosa estrambótica en un país en que, gracias á los poderosos medios de comunicación que crea, tiene por *fuencarraleros* á los mismísimos antípodas. Pero ahora, gracias á los perfeccionamientos introducidos en los vapores dedicados al transporte de productos alimenticios, el mercado de la gran metrópoli londonense se abastece todas las mañanitas con carne de antílope fresquísima, congeladita, cazada quince días antes en la Guinea ó la Costa de Oro; con albaricoques ó melocotones de Berbería, y con toda clase de aves procedentes de Victoria, aunque éstas han debido sucumbir al plomo avicida del cazador australiano

cuarenta días antes, por lo menos, de ser entregadas á la cuchilla cosmopolita del cocinero inglés.

## RECREACIÓN CIENTÍFICA.

### PUENTE DE FÓSFOROS.

He aquí una manera de franquear con cerillas una distancia igual, por lo menos, á dos veces la longitud de una de aquéllas, construyendo un puente de la más elegante armazón. Con fósforos grandes de cocina se puede realizar esta sencillísima construcción, que debe lle-

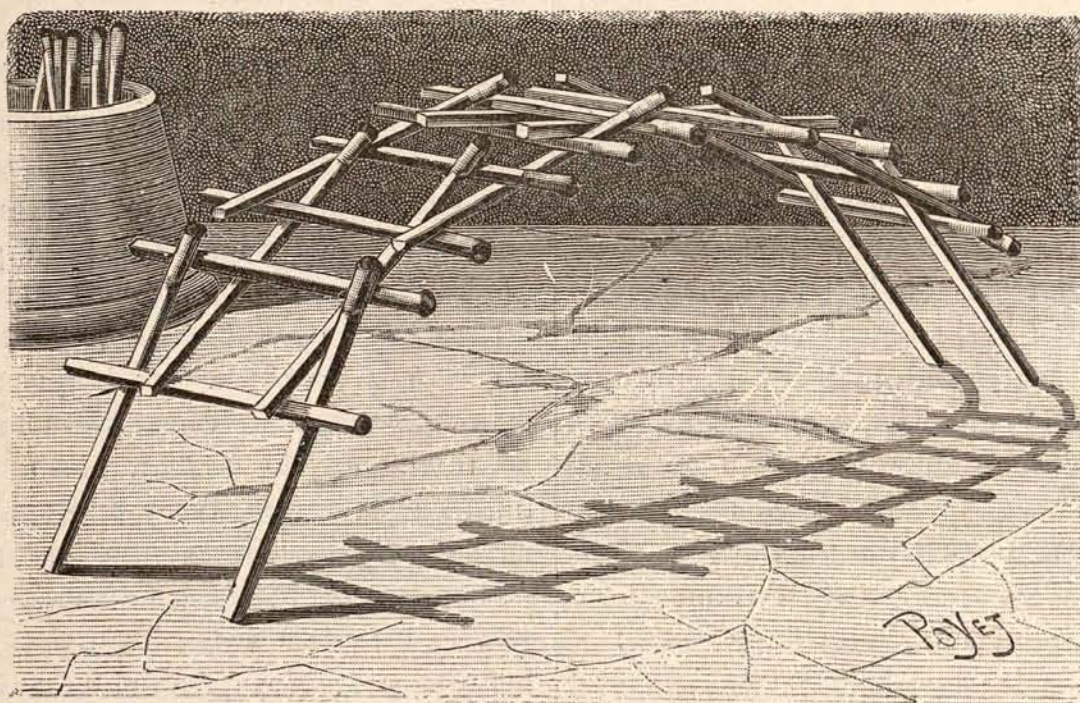


Fig. 1.

vase á cabo siguiendo exactamente la marcha indicada

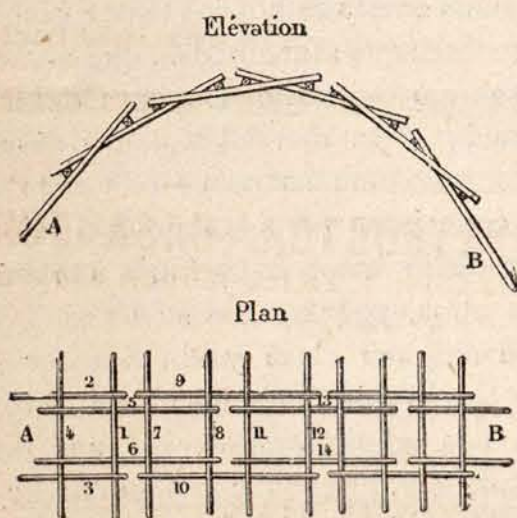


Fig. 2.

por, a figura geométrica adjunta.

Colóquese el fósforo 1 sobre la mesa (véase la segunda figura); pónganse sobre él las dos extremidades del 2 y 3, y dispóngase el 4 al través sobre estos dos últimos; levántese con el pulgar y el índice de la mano izquierda el núm. 1, y hágase resbalar con la derecha los 5 y 6; entonces el todo debe formar una porción de arco que se extiende sobre la mesa. Póngase el 7 al través sobre el 5 y el 6, y el 8 sobre los otros dos extremos de los mismos fósforos 5 y 6; levántese el 8 suavemente para colocar el 9 y el 10, cuyas extremidades izquierdas se apoyarán sobre el 7 después de haber pasado bajo el 8, y continúese la operación hasta que el arco tenga la longitud deseada.

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO

Don Evaristo, 8