

5/6-F02

IBERICA

EL PROGRESO **APLICACIONES**

DE LAS **CIENCIAS** Y DE SUS

Esteve y C^{ía}

REVISTA SEMANAL PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN <i>(Pago anticipado)</i>	Edición en papel cuché: España, año 30 ptas. (extranjero, 40); semestre, España, 15 ptas. (extranjero, 20) económica: » 20 » (» 30); » 10 » (» 15) Número suelto: España, Edición económica, 40 cts.; edición cuché, 60 - Número atrasado, 50 y 70 cts. Dirección postal: IBÉRICA - PALAU, 3 - APARTADO 143 - TELÉFONO 13436 - BARCELONA
---	---

Grupos Moto-bomba «REX»

CON MOTORES DE GASOLINA O ACEITE PESADO TIPO DIESEL Y BOMBAS CENTRÍFUGAS, DE PISTÓN Y DE ROSARIO, ETC., DE NUESTRA FABRICACIÓN

Grupos electrógenos «REX» para alumbrado

Facilitamos gratis presupuestos de instalaciones completas / Garantizamos nuestros productos durante DOCE MESES

CONSTRUCCIONES MECÁNICAS REX, S. A. / Borrell, 236 al 244 - BARCELONA

PAÑOS
ESTAMEÑAS
MERINOS
CASIMIRES
SARGAS
ANASCOTES
SAYALES
TAMIS

en todos anchos
y colores

COLORES SÓLIDOS
Y PERMANENTES

FÁBRICA DE TEJIDOS DE LANA PARA COMUNIDADES RELIGIOSAS

HIJO DE JUAN ROMEU VOLTÁ

CALLE YLLA, 6 SABADELL (BARCELONA)
Dirección telegráfica: «ROLANA» - ESPAÑA / Teléfono 2486

Se suplica a los Sres. Religiosos y Religiosas que al hacer un encargo procuren enviar muestras, si es posible, de la ropa que desean, detallando colores, anchos y precios, a fin de servirles bien y con toda la propiedad que requiere su orden. Al escribirnos, cite se IBERICA

TOS
BRONQUITIS
COQUELUCHE

FLUOTHYMINA
EL ESPECÍFICO DE LA COQUELUCHE (TOS FERIN)



COMERCIAL PIRELLI S. A.



BARCELONA
RONDA UNIVERSIDAD, 18



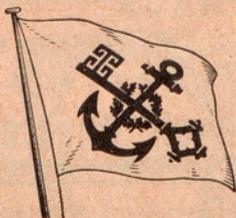
MADRID
ALCALÁ, 67
TELF. 53.903 APARTADO 228

BILBAO
C. DE LARREÁTEGUI, 57
TELF. 12.447 APARTADO 254

SEVILLA
RODRIGO CARO, 8
TELF. 26.600 APARTADO 221

LA CORUÑA
PLAZA ORENSE, 6
TELF. 1.132 APARTADO 17

VALENCIA
JORGE JUAN, 6
TELF. 17.800 APARTADO 218



**Norddeutscher
Lloyd / Bremen**

**LLOYD
EXPRESS
EUROPA - NEW YORK**

con los supertrasatlánticos

"Bremen" "Europa" "Columbus"

Travesía atlántica, 4 1/2 días

En combinación con este servicio, billetes
directos para el

**Brasil, Uruguay y Argentina
Cuba y Méjico**

De **Barcelona a Manila**, con escala en
los puertos intermedios

BILLETES ALREDEDOR DEL MUNDO A PRECIOS REDUCIDOS

Viajes de recreo por el Mediterráneo, Indias,
Africa Oriental, Noruega hasta Spitzbergen y
Cabo Norte, etc.

Pídanse informes, prospectos y precios a:

LLOYD NORTE ALEMÁN

AGENCIA GENERAL DE MADRID

Carrera de San Jerónimo, 33 / Teléfono 13515

Pastillas Aspaime

CURAN RADICALMENTE LA

TOS

PORQUE COMBATEN SUS CAUSAS.



COMPOSICION: Azúcar leche, h., 5 mgr.; extracto regaliz, 2 mgr.; extracto de alcañal, 3 mgr.; extracto de mala vaso, 2 mgr.; Gomenol, 5 mgr.; azúcar mantecado, cantidad suficiente para una pastilla

Catarros, ronqueras, anginas, laringitis, bronquitis,
tuberculosis pulmonar, asma y todas las afecciones en
general de la garganta, bronquios y pulmones.

Las PASTILLAS ASPAIME son las recetadas por los médicos.

Las PASTILLAS ASPAIME son las preferidas por los pacientes.

Exigid siempre las legítimas PASTILLAS ASPAIME y no admitir
sustituciones interesadas de escasos o nulos resultados.

Las PASTILLAS ASPAIME se venden a UNA PESETA CAJA en
las principales farmacias y droguerías, entregándose al mismo
tiempo gratuitamente una de muestra, muy cómoda para llevar
en el bolsillo

Especialidad farmacéutica del Laboratorio SÓKATARG.
Oficinas: calle del Ter, 16. Teléfono 50791 - BARCELONA.

EPICERIE FRANÇAISE

Hospital, 32 y Morera, 1

SUCURSALES Salmerón, 133 - Rambla Prat, 1
Monterols, 17 - REUS

Quesos. Mantecas. Conservas
Vinos y productos de alimen-
tación general / Licores del
país y extranjeros / Cavas
propias «MONT-FERRANT»
en Blanes / Fábrica de Salchi-
chón en Vich

COMISIONES / REPRESENTACIONES EXTRANJERAS

Agencia en MADRID: Av. Pi y Margall, 9

EXPORTACIÓN / IMPORTACIÓN

Provisión de Buques

Fortuny, S. A.

TEJIDOS METÁLICOS CABLES DE ACERO



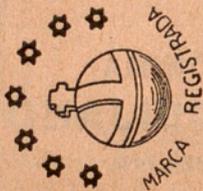
**SOCIEDAD ANÓNIMA
JOSÉ MARÍA QUIJANO**

FORJAS DE BUELNA

SANTANDER

Agentes
para España
FORTUNY, S.A.
Barcelona
Hospital: 32

LICOR Y ELIXIR
GRANDIE CHIARTREUSE
TARRAGONA

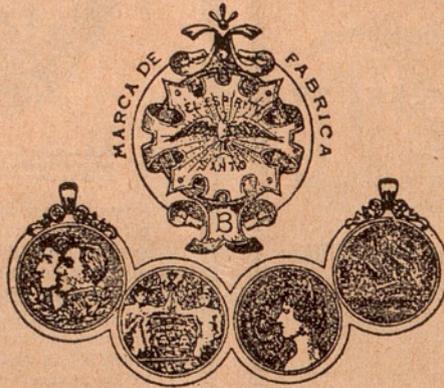


Ornamentos de Iglesia

GRAN FÁBRICA de
JUSTO BURILLO

Luis Vives, 7, ent.º - Paz 10 **Valencia** (España)

□□ Exportación a las Américas □□



Diplomas de Honor y Medallas de oro en la
Exposición Hispano-Francesa de Zaragoza, 1908
y en la de Valencia, 1909

Terciopelos Tisúes en plata y oro fino a realce
y plano

Espolnes, Rasos y Noblezas en seda, metal,
plata y oro fino del mejor título, y garantizado

Géneros especiales para trajes corales:

Damascos y toda clase de tejidos de seda

Pasamanería de seda, oro fino y plata, y todo lo
relativo al Culto divino

Encajes y guarniciones de todas clases para **Albas**
y **Roquetes**

Orfebrería religiosa, Cálices, Copones, Candelabros,
etc., etc

Esculturas: Altares de todos precios, Imágenes en
madera artísticamente tallada, y en madera artificial
indulgenciable

Talleres exclusivos de **bordados a mano** bajo
dirección artística para todos estilos. ESPECIALIDAD
en bordados de figura y oro fino a gran realce para
CASULLAS, TÚNICAS, MANTOS, PALIOS, BANDERAS
y **ESTANDARTES**, etc., así como para bor-
dados con oro fino y sedas de colores, con delicadas
combinaciones

PRECIOS ESPECIALES

Se restauran ornamentos antiguos y se traspasan
a otros fondos, garantizando su perfección

AGUA
OXIGENADA
BORATADA:
Borrell Oliveras

PREPARACIÓN de eficacia
reconocida desde larga
fecha por infinidad de dis-
tinguidas autoridades mé-
dicas y que por su gran
poder antiséptico resulta
insustituible en todos los
casos en que se trata de
desinfectar úlceras y cavi-
dades sinuosas. Su empleo
como dentrífico lo conoce
todo el mundo, y goza de
fama especial por no atacar
el esmalte de los dientes.

Extractos blandos y flui-
dos - Granulados - Pesti-
llas - comprimidas: Solu-
ciones asépticas inyecta-
bles: Vinos, Jarabes, etc

LABORATORIO
GENERAL DE FARMACIA
DE **P. BORRELL**
S. ANDRÉS DE PALOMAR
(BARCELONA)

• • •
GRAN PREMIO
(la más alta recompensa)
en la Exposición Internacional
de Barcelona, 1929

Madres!!!

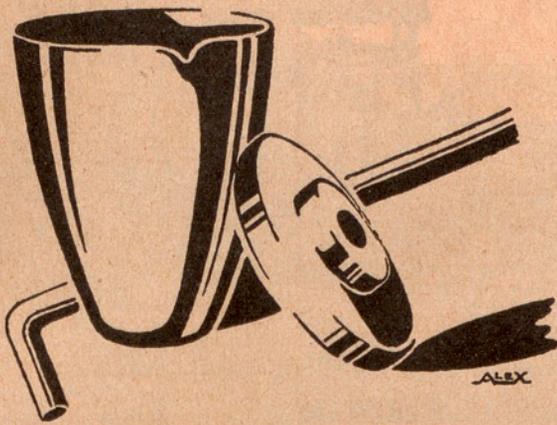
No abandonar
a vuestro hijo en
el período de la
dentición y demás
trastornos intesti-
nales / Muchos
señores médicos
aconsejan en estos
casos los Fermen-
tos lácticos en
polvo

PAPELES
YHOMAR SIMPLES

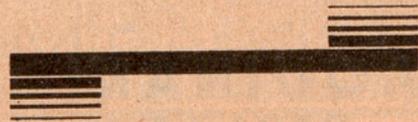
DE VENTA

FARMACIA GAYOSO
Arenal, 2, Madrid
y demás farmacias de
España, y en la de su
autor

A. GAMIR
San Fernando, 34
VALENCIA



**FÁBRICA DE PORCELANA
PARA LABORATORIOS**



HIJOS DE J. GIRALT LAPORTA

BARCELONA - Aribau, 28
MADRID - Av. Conde Peñalver, 20

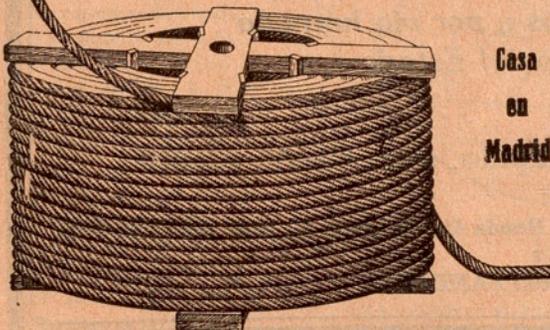
CABLES
de acero y de hierro galvanizado
y sus accesorios

RIVIÈRE

Casa fundada en 1854

BARCELONA / Ronda S. Pedro, 58

Apartado núm. 145



Casa
en
Madrid



E. IMBERT

CHAPAS PERFORADAS
DE TODAS CLASES
FABRICACION NACIONAL "IMAR"

VIA LAYETANA 38
TELÉFONO 24842-BARCELONA

CHOCOLATES

Amatller

son los mejores

FABRICA DE PASAMANERÍA LAS TRES AVEMARIAS

ESPECIALIDAD en Pasamanería para el CULTO DIVINO / Fiecos para Estandartes, para adornos, Banderas, Cubres, Tapicería y Lámparas, Fajines para Colegiales, Sedas y Algodones de todos colores / VIDA DE B. SENDRA - Caballeros, 1 - Teléfono 12687 - VALENCIA (España)

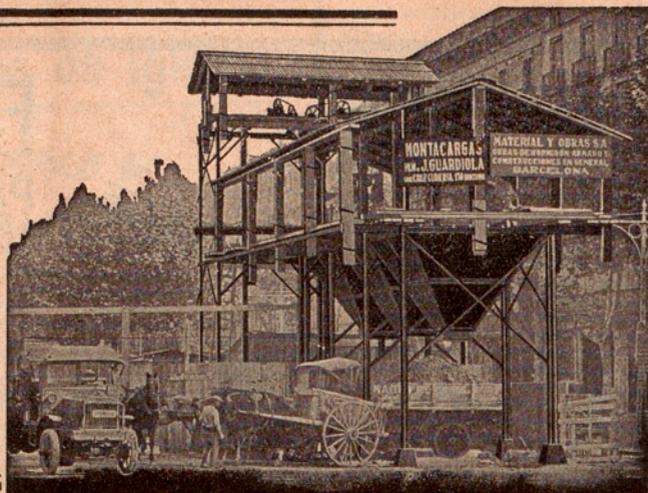
HJO DE JOSÉ GUARDIOLA

Cruz Cubierta, 130 / Teléfono 31422

BARCELONA

*

**MAQUINARIA
PARA LA
CONSTRUCCIÓN**



Cementos Fradera, S. A.

* * *

Portland artificial

«LANDFORT»

de gran resistencia y uniformidad

*

*Fabricado con hornos giratorios y por vía húmeda
Se emplea en las obras del Estado*

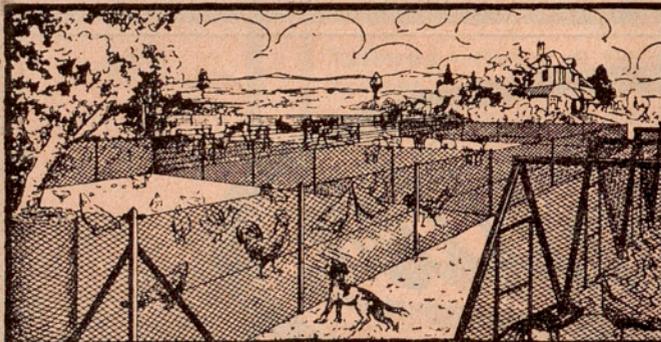
*

Portland VALLCARCA, Grappier, Rápido, semi-rápido y lento

*

Fábrica: VALLCARCA (próximo a Sitges) / Despacho: Ronda Universidad, 31, pral. BARCELONA
Teléfono 13067

Dirección telegráfica y telefónica: LANDFORT



**FÁBRICA DE TEJIDOS METÁLICOS
Y ARTÍCULOS DE ALAMBRE**

CEDAZOS y SOMMIERS de TODAS CLASES y MEDIDAS
TELA FANTASÍA PARA VALLAS DE ASCENSORES, etc.

A. VILA Sucesor de JUAN B. SOLÉ & C.^{la}
Casa fundada en 1835

BARCELONA

DESPACHO: DUQUE DE LA VICTORIA, 8 - TELÉF. 17802

VEGETALIN • PURGANTE SUAVE EFICAZ • VEGETALIN
Y DE SABOR MUY AGRADABLE



SUPLEMENTO

NOTA ASTRONÓMICA PARA ABRIL

Sol. — Ascensión recta a 12^h (mediodía) de tiempo civil de Greenwich (o sea, tiempo universal) de los días 5, 15 y 25 (entiéndase lo mismo de los otros elementos): 0^h 54^m, 1^h 31^m, 2^h 8^m. Declinación: +5° 50', +9° 32', +12° 59'. Paso por el meridiano superior de Greenwich (12^h verdaderas): 12^h 2^m 58^s, 12^h 0^m 14^s, 11^h 58^m 3^s. Entrará el Sol en el signo *Tauro* del zodiaco (o sea, en los 30° de longitud geocéntrica) el 21 a 0^h 50^m.

Luna. — LN el día 3 a 12^h 11^m, CC el 10 a 17^h 42^m, LLI el 18 a 21^h 10^m, CM el 26 a 4^h 21^m. Perigeo el 1.º a 20^h y el 29 a 16^h, apogeo el 13 a 20^h. Sus conjunciones con los planetas se irán sucediendo por el orden siguiente: el día 1.º con Saturno a 3^h, el 2 con Mercurio a 3^h, el 4 con Urano a 20^h, el 6 con Venus a 0^h, el 15 con Neptuno a 7^h, el 17 con Marte a 20^h, el 20 con Júpiter a 19^h y el 28 de nuevo con Saturno a 15^h.

Mercurio. — AR (ascensión recta a media noche, o sea, a 0^h de tiempo civil de Greenwich, los días 5, 15 y 25; entiéndase lo mismo para los otros elementos de los planetas): 23^h 41^m, 0^h 44^m, 1^h 57^m. D (declinación): -4° 44', +2° 33', +11° 8'. P (paso): 10^h 52^m, 11^h 16^m, 11^h 50^m. Visible, aunque poco tiempo, como astro matutino, en las constelaciones de los Peces y el Carnero. Máxima latitud austral heliocéntrica el 10 a 9^h. En conjunción con Urano el 25 a 6^h (Mercurio quedará separado 14' hacia el sur) y conjunción superior con el Sol el 27 a 12^h. En el nodo ascendente el 29 a 9^h. Su diámetro aparente descenderá de 5''9 a 5''0.

Venus. — AR: 2^h 55^m, 3^h 44^m, 4^h 34^m. D: +17° 18', +20° 52', +23° 33'. P: 14^h 6^m, 14^h 15^m, 14^h 26^m. Visible, como astro vespertino hasta unas 3 horas después de oculto el Sol, dirigiéndose desde cerca de π *Arietis* hacia β *Tauri* (Nath). En el perihelio el 27 a 7^h. Su diámetro aparente experimentará ligerísimo aumento (de 12''4 a 14''4) que se hará ya sensible, como asimismo la fase (véase el Supl. de este mismo mes, pág. XV).

Marte. — AR: 13^h 5^m, 12^h 51^m, 12^h 38^m. D: -4° 4', -2° 54', -1° 58'. P: 0^h 16^m, 23^h 17^m, 22^h 25^m. Visible, casi toda la noche, corriendo de θ a γ *Virginis*. En oposición con el Sol

el 6 a 18^h, en circunstancias favorables para que se pueda observar bien durante varias noches. Su diámetro aparente, 14''8 al principio y 14''3 al final del mes, pasará por un máximo (15''0) una semana después de la oposición, lo cual halla explicación en la excentricidad de las órbitas y en que la Tierra va hacia el afelio, mientras Marte camina hacia el perihelio.

Júpiter. — AR: 15^h 21^m, 15^h 17^m, 15^h 13^m. D: -17° 8', -16° 54', 16° 36'. P: 2^h 31^m, 1^h 48^m, 1^h 4^m. Visible, desde las

primeras horas de la noche, entre ζ e υ *Librae*. El diámetro aparente de este lucero, que llama la atención por su brillo extraordinario, pasará, durante el mes, de 39''6 a 41''6.

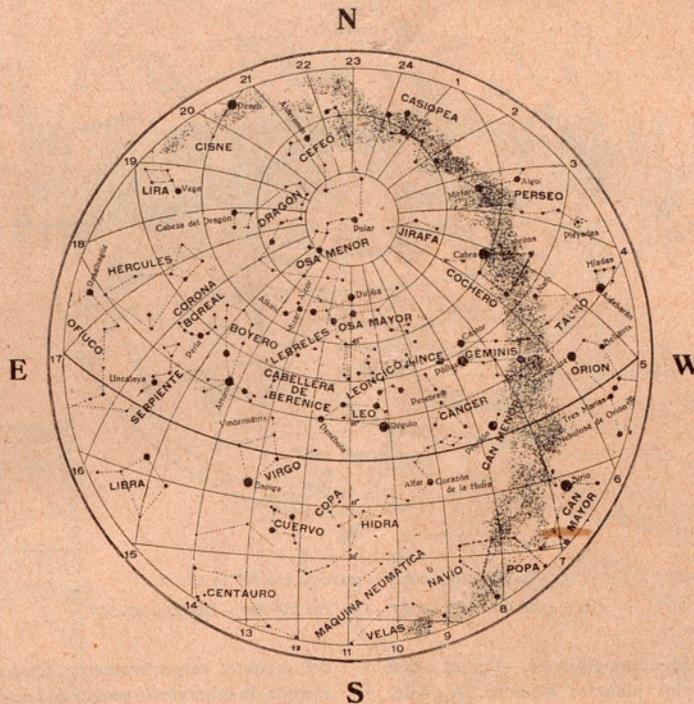
Saturno. — AR: 22^h 32^m, 22^h 36^m, 22^h 40^m. D: -10° 46', -10° 25', -10° 6'. P: 9^h 41^m, 9^h 6^m, 8^h 30^m. Visible, por la madrugada, cerca de σ *Aquarii*. Su diámetro aparente crecerá lentamente, durante el mes, de 14''1 a 14''6.

Urano. — AR: 1^h 54^m, 1^h 56^m, 1^h 58^m. D: +11° 10', +11° 22', +11° 34'. P: 13^h 3^m, 12^h 25^m, 11^h 48^m. Apenas visible (la primera quincena poco después del ocaso del Sol y la segunda poco antes del orto), entre π *Piscium* y 65 ξ *Ceti*. En conjunción con el Sol el 22 a 12^h y con Mercurio el 25 a 6^h (Saturno 14'

hacia el norte). Su diámetro aparente, invariable, es 3''2.

Neptuno. — AR: 10^h 57^m, 10^h 56^m, 10^h 55^m. D: +7° 49', +7° 54', +7° 57'. P: 22^h 3^m, 21^h 23^m, 20^h 43^m. Visible todavía en buenas condiciones, hasta la madrugada, en la vecindad de χ *Leonis*. Su diámetro aparente será 2''4.

OCULTACIONES. — En el centro de la Península (según el Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid) podrán observarse las siguientes ocultaciones de estrellas por la Luna: Día 6, la de η *Tauri* (magnitud estelar 3'0), con inmersión a 18^h 23^m (+24°) y emersión a 19^h 35^m (+135°); la de 28 *Tauri* (5'2), de 19^h 21^m (-15°) a 20^h 25^m (+124°), y la de 27 *Tauri* (3'8), de 19^h 37^m (-32°) a 20^h 24^m (+141°). Estas tres estrellas, llamadas respectivamente Alción, Pleyón y Atlas, pertenecen al grupo de las Pléyadas, tan celebradas por los poetas de la antigüedad y que a simple vista aparecen como una nubecilla; las



ASPECTO DEL CIELO EN ABRIL, A LOS 40° DE LAT. N

Día 5 a 22^h 7^m (t. m. local). — Día 28 a 21^h 28^m. — Día 25 a 20^h 48^m

inmersiones se verificarán por el borde oscuro del disco lunar, que se hallará en el tercer día después del novilunio. Día 22, la de α *Scorpii* (1'2), de 18^h 13^m (-174°) a 18^h 47^m (+28°); esta ocultación de Antares también será llamativa, por tratarse de una estrella tan brillante que de repente reaparecerá (precedida de su compañero) por el borde oscuro de nuestro satélite.

Al sur (según el Almanaque Náutico del Observatorio de San Fernando) serán visibles las siguientes: Día 6, la de η *Tauri* (3'0), de 18^h 42^m (-25°) a 19^h 51^m (+154°); la de 27 *Tauri* (3'8), de 19^h 33^m (-42°) a 20^h 35^m (+166°), y la de 28 *Tauri* (5'2), de 19^h 34^m (-24°) a 20^h 37^m (+147°). Día 10, la de 87 *B. Geminorum* (5'8), de 0^h 56^m (-59°) a 1^h 47^m (bajo el horizonte). Día 11, la de δ *Cancri* (5'9), de 19^h 33^m (+173°) a 20^h 2^m (+154°). Día 17, la de 370 *B. Virginis* (6'0), de 20^h 42^m (-172°) a 22^h 0^m (+37°). Día 21, la de α *Scorpii* (1'2), de 23^h 46^m (+171°) a 24^h 39^m (+91°). Finalmente, el día 28, la de ρ *Aquarii* (5'4), de 2^h 40^m (bajo el horiz.) a 3^h 25^m (+22°).

ESTRELLAS FUGACES.— Del 19 al 22 podrá observarse el paso de las Líridas, caracterizadas por su gran rapidez; su radiante pasa por muy cerca de la estrella 104 *Herculis*: AR 18° 4', D +33°.

LUZ ZODIACAL.— Este mes continuará siendo muy a propósito para la observación de la luz zodiacal, puesto que ésta se levantará hasta muy cerca del cenit, por razón del gran ángulo que forma ahora el plano de la elíptica con el horizonte (consúltese, en *IBÉRICA*, el Suplemento del mes de febrero, página VI).

Las atmósferas de los planetas gigantes.— En un artículo sobre las atmósferas de los planetas gigantes, A. Adel y V. M. Slipher indicaban que no resulta del todo improbable la existencia de una estructura en que predominasen los hidrocarburos; tal opinión parece hallar su confirmación en el hecho de que las densidades observadas en esos astros son del orden de las correspondientes a la mayor parte de los líquidos orgánicos.

En otro artículo reciente, R. Wildt, del Observatorio de la Universidad de Gotinga, trata de explicar las densidades tan bajas de los cuatro planetas exteriores, basándose en una modificación de determinados conceptos de H. Jeffreys, que pueden ya considerarse como seguros y que están de acuerdo con las ideas directrices de la Geoquímica.

Se suponía que los planetas gigantes estaban formados por un núcleo (de densidad 5'5, y de estructura semejante a la del de la Tierra), de una capa de hielo (de densidad 1 y a presión muy elevada) y, encima, una capa de gases condensados (muy comprimidos y de densidad 0'35), hidrógeno principalmente. La relación entre las masas de las distintas capas (supuesta homogénea cada una de ellas, se fijaba luego por los valores observados de la densidad media y del momento de inercia. La

evaluación numérica demuestra que la relación entre las masas del hidrógeno y de los elementos pesados es del mismo orden de magnitud que en el Sol. Este resultado concuerda, pues, con las ideas que ahora predominan acerca del origen y evolución de los planetas gigantes (formados por materia solar proyectada al Espacio, con pérdida pequeña de elementos volátiles).

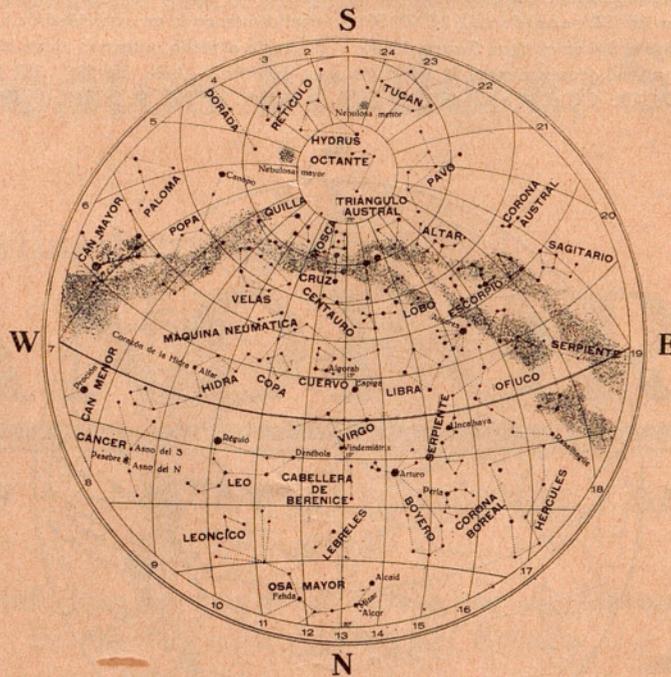
Este tipo de estructura de dichos astros parece preferible, según R. Wildt, a la hipótesis de los hidrocarburos de Adel y Slipher, ya que evita el tener que recurrir a hipótesis especiales.

Sin embargo, la notable abundancia de compuestos saturados de hidrógeno, como el amoníaco y el metano, exige una explicación respecto de su origen y estabilidad. En carta reciente de H. Jeffreys a R. Wildt, se afirma que «algunos astrónomos no se hallan aún inclinados a creer que

Júpiter y Saturno no estén en estado incandescentes». Vale la pena de hacer constar que la existencia de amoníaco y metano es totalmente incompatible con una temperatura de 1000° absolutos, ya que a temperaturas de este orden tales compuestos se hallarían disociados en gran escala; hay que añadir que aquellos gases, probablemente, son bastante estables, bajo la influencia de la radiación ultravioleta solar. El plan expuesto implica la hipótesis de que las atmósferas en cuestión no contienen oxígeno y deben, por consiguiente, ser transparentes a radiaciones solares inferiores a los 2200 ó 1800 Å., que son los límites superiores de la absorción continua del amoníaco y

del metano, respectivamente. De los resultados de los experimentos de laboratorio parece deducirse que, en ausencia de elementos capaces de apoderarse de los átomos de hidrógeno libre, la descomposición fotoquímica del amoníaco y del metano iría seguida de una recomposición casi completa de tales sustancias.

Constitución del interior de los planetas.— W. M. H. Greaves, del Observatorio de Greenwich, disertó sobre este tema ante la «Royal Astronomical Society». Si consideramos, dijo, por orden de dimensiones crecientes algunos astros de nuestro sistema (por ejemplo, La Luna, Mercurio, Marte, Venus, La Tierra), vemos que sus densidades crecen también por el mismo orden. La hipótesis de que la mayor densidad de estos astros grandes sea debida sólo al efecto de la compresión es inadecuada: hay que admitir la existencia de una cierta diferencia de composición. Los estudios geofísicos indican que la Tierra está formada por una corteza de silicatos que flota sobre un núcleo de metales pesados en estado líquido, principalmente hierro, según toda probabilidad (véase *IBÉRICA*, vol. XXXII, n.º 789, página 87). Si desapareciese la presión, la densidad de la corteza vendría a ser de 3'3, es decir: casi igual a la de la Luna. Ésta, probablemente, carece de núcleo metálico. Podemos,



ASPECTO DEL CIELO EN MAYO, A LOS 30° DE LAT. S

Día 5 a 22^h 9^m (t. m. local).—Día 15 a 21^h 29^m.—Día 25 a 20^h 50^m

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

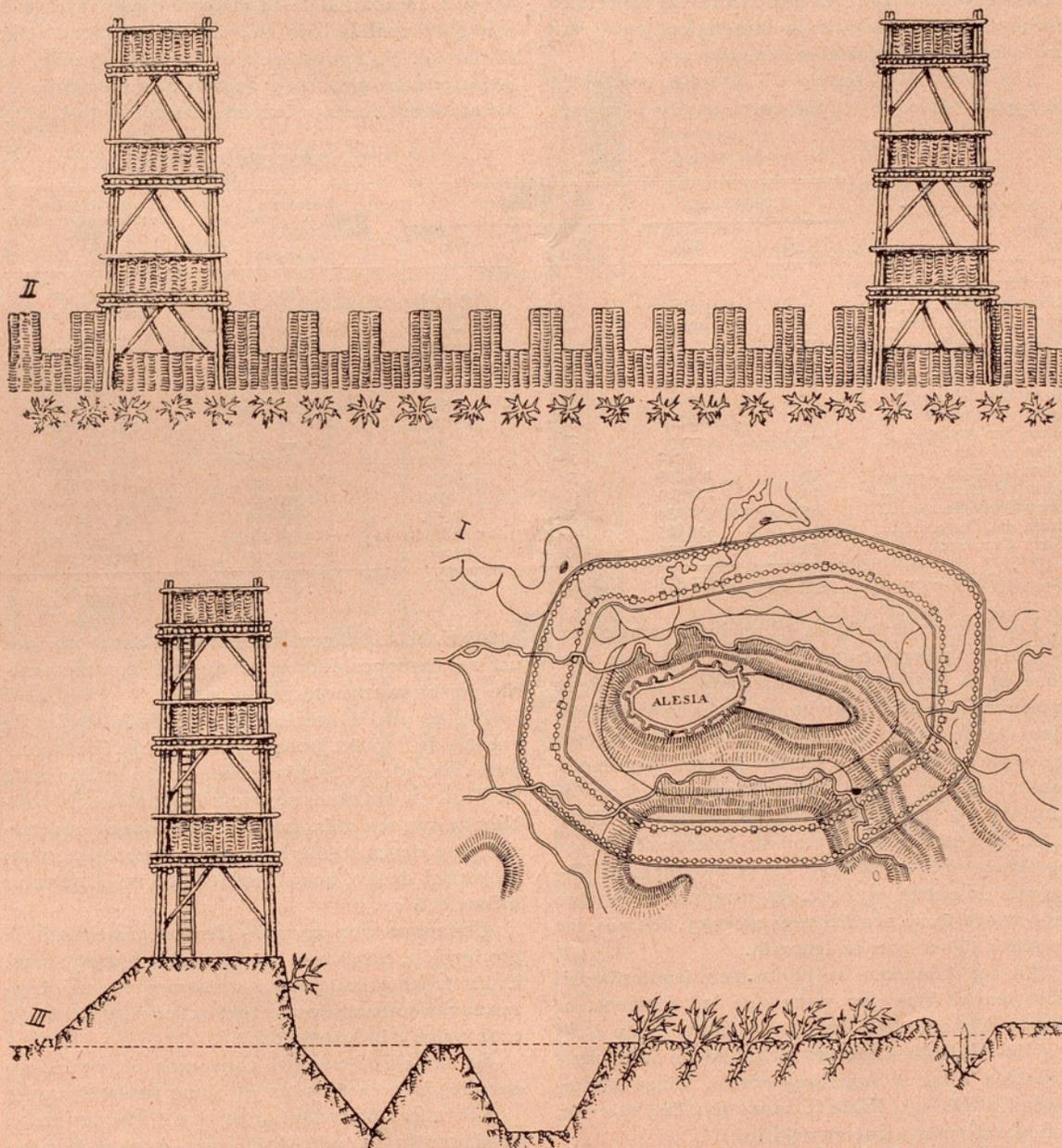
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 - APARTADO 143 BARCELONA

AÑO XXII. TOMO 1.º

30 MARZO 1935

VOL. XLIII. N.º 1065



LA FORTIFICACIÓN ROMANA DE CAMPAÑA

I. Fig. 89.º Sitio de Alesia: líneas romanas para el ataque. II. Fig. 90.º Sitio de Alesia: torres de las líneas romanas vistas de frente.
(Figs. del general La Llave) III. Fig. 91.º Sitio de Alesia: líneas romanas: perfil del ataque (V. el art. de la pág. 199)

Crónica hispanoamericana

España

Desarrollo y producción de la electricidad en España (*).—Producción por vertientes hidrográficas.—El año 1931, el ya extinguido Consejo de la Energía publicó la mejor estadística de la producción. La labor realizada por los señores Bello y González Quijano es verdaderamente meritoria. Lástima grande que por circunstancias especiales no haya continuidad en la estadística, pues ésta hubiese sido cada vez más completa.

Los datos del Consejo de Energía, corregidos en buena parte, se reúnen en el cuadro siguiente:

CUENCA O VERTIENTE	POTENCIA				PRODUCCION CALCULADA (Todas las Centrales)	
	HIDRAULICA		TERMICA		Estimación de toda la producción hidráulica	Estimación de toda la producción térmica
	Número Centrales	KVA	Número Centrales	KVA	Kw-h	Kw-h
Vertiente catalana...	34	44 654	6	126 305	134 600 654	142 219 430
Idem del Ebro ...	61	518 449	8	24 350	1 399 331 241	125 795 300
Idem pirenaicas sept...	4	18 996	—	—	37 270 152	—
Idem levantinas...	13	27 640	4	14 300	82 477 760	4 561 700
Idem del Júcar...	20	220 942	—	—	357 671 384	—
Idem del Segura ...	11	42 442	3	10 410	102 752 082	5 413 200
Idem Sur del Medit...	7	27 422	3	2 360	88 956 968	1 699 200
Idem del Guadalquivir...	35	106 332	5	65 830	212 681 244	139 499 770
Idem Sur Atlántico ...	—	—	2	1 390	—	2 063 480
Idem del Guadiana ...	6	5 942	3	3 450	7 485 596	3 278
Idem del Tajo...	19	108 393	5	39 174	201 177 408	64 519 578
Idem del Duero...	19	207 569	6	8 500	57 397 340	9 477 500
Idem del Miño...	3	2 034	3	9 375	1 956 708	14 193 750
Idem del Oeste...	12	37 865	4	6 455	112 534 780	531 892
Idem Cantábrica ...	59	169 275	23	94 288	397 026 225	101 925 328
TOTALES ...	305	1 537 515	75	406 187	3 193 319 542	492 797 406

Los gráficos de la figura 4.^a resumen estas cifras.

Puede observarse que la cuenca que más produce es la del Ebro, que representa el 41 % de la producción total. Sin embargo, no es en el río principal donde están los mayores saltos. Los tramos industriales del Ebro, o sea los de gran pendiente, están desde el origen hasta las inmediaciones de Logroño y al atravesar la cadena costera de Cataluña. El único aprovechamiento intermedio de importancia es el de Sástago, en la provincia de Zaragoza. Mientras el Ebro discurre por el antiguo lago *mioceno*, su pendiente es escasa y, además, los regadíos tienen preponderancia.

En los afluentes de la margen izquierda del Ebro, en los ríos que vienen de los Pirineos, es donde se encuentran los grandes saltos. Son éstos los del Gállego (Electras Reunidas de Zaragoza y Energías e Industrias Aragonesas), Cinca (Hidroeléctrica Ibérica), Ésera (Cooperativa de Cataluña) y Segre (Riegos y Fuerza del Ebro).

Sigue en importancia la vertiente cantábrica, donde están, en varios ríos, los saltos del país vasconavarro: Viesgo, Hidroeléctrica del Cantábrico, etc.

La tercera cuenca en producción es la del Júcar,

(*) Continuación de la nota publicada en el n.º 1064, pág. 178.

aprovechado en su mayor parte por los saltos de la «Española». Sigue en importancia la «Eléctrica de Castilla», controlada por la «Unión Eléctrica Madrileña».

Las térmicas se han instalado, en general, en los centros de consumo, para poder suplir a los saltos en sus deficiencias y averías de instalaciones. Son excepción la de «Viesgo», instalada en Ujo, y las de «Peñarroya» y «Cooperativa de Langreo», colocadas en las minas. Las centrales de «Peñarroya» y «Cooperativa de Langreo» utilizan carbones con gran cantidad de cenizas y sin ningún valor comercial. Su importancia es bastante grande, ya que producen alrededor de 86 y 57 millones de kilowatts-hora, con potencias instaladas de 42000 y

36000 K. V. A., respectivamente. Su consumo, por utilizar carbones pobres, pasa del kilogramo y medio por kilowatt-hora producido.

No se puede precisar las disponibilidades de energía de España, porque no se ha hecho un cómputo verdadero. Se fija en unos *ocho millones de K. V. A.* la máxima potencia disponible. Es posible que aun sea más. Los embalses que se construyen para riegos regularizan casi siempre un tramo industrial de río, que sin regulación no tiene valor hidroeléctrico.

Consumo por zonas.—Hemos examinado la producción, clasificada por vertientes hidrográficas. Es interesante estudiar los consumos en las diversas zonas consumidoras, pues reflejan su situación económica e industrialización.

Se han clasificado los consumos en varias zonas, según se señala en el plano de la figura 5.^a

Las cifras de consumo se han fijado por las de *producción en central*: es decir, que se han incluido como consumo las pérdidas aproximadas de energía producida en el transporte y distribución. Sería más completa una estadística de la energía consumida, clasificada por diversas clases de industrias, luz, etc., pero no es fácil hacerla.

Se podrán observar algunas diferencias con los datos antes mencionados. Se deben, principalmente, a correcciones efectuadas en la producción de algunas zonas y que no figuran en estadísticas oficiales. Sin embargo, creemos que los números indicados reflejan aproximadamente la situación del consumo, sobre todo, en Vascongadas y Navarra. Las cifras de Cataluña deben ser algo mayores.

zona agrícola. Se debe este consumo a la industria electroquímica, en la que se aprovechan alrededor de 123 millones de kw.-h., que se distribuyen así:

- 43 000 000 de kw.-h. en carburo (Sástago, La Peña y Sabinánigo)
- 50 000 000 de > en sulfato amónico y clorato (Sabinánigo)
- 30 000 000 de > en aluminio (aluminio español) (Sabinánigo)

Vamos a detallar el consumo de la zona vasco-navarra, del cual tenemos mayor conocimiento, por razón de estar trabajando en ella.

Se han recogido datos de varios productores que no figuran en ninguna estadística. Las cifras de consumo, referidas a la producción en central, son:

Vizcaya	
Consumo (kw.-h.)	242 625 653
Habitantes	485 305
Consumo por habit. (kw.-h.) por año	500
Guipúzcoa	
Consumo (kw.-h.)	201 043 209
Habitantes	302 329
Consumo por habit. (kw.-h.) por año	665
Álava	
Consumo (kw.-h.)	8 532 000
Habitantes	104 176
Consumo por habit. (kw.-h.) por año	82
Navarra	
Consumo (kw.-h.)	37 257 000
Habitantes	345 883
Consumo por habit. (kw.-h.) por año	109

Se puede notar el gran consumo de Guipúzcoa, que se refleja en la cifra de 665 kw.-h. por habitante y por año. Esto se debe a la gran cantidad de industria pequeña que existe en toda Guipúzcoa.

Álava, poco industrializada, tiene un bajo consumo. Navarra, con riqueza agrícola mayor y algo de industria, tiene un índice de consumo más elevado.

Clasificación de consumos. — Para conocer las diversas aplicaciones de la electricidad, hemos clasificado en cuatro categorías los consumidores en el siguiente cuadro de consumos durante el año 1932:

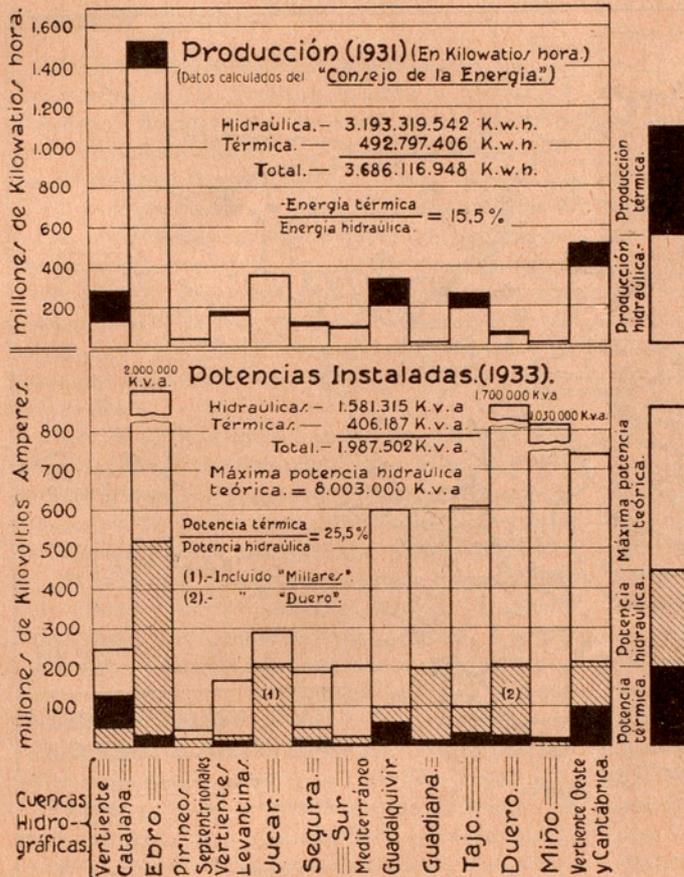


Fig. 4.ª Potencia instalada y energía producida en las diversas cuencas hidrográficas

Los consumos de las diversas zonas y consumos por habitante y año figuran en el cuadro siguiente:

ZONA	Consumo de kilowatts hora	Habitantes	Consumo de kw.-h. por habit. y año
Cataluña	960 290 014	2 791 292	345
Vasconavarra	489 457 862	1 237 593	400
Andalucía	360 493 943	4 609 879	79
Levante	346 531 086	1 896 738	182
Madrid	284 171 089	1 383 951	205
Asturias-Santander	264 445 587	1 156 002	330
Aragón	200 652 415	1 031 559	205
Galicia	69 910 511	2 230 281	31
Castilla la Vieja	60 195 672	1 984 103	30
Centro	33 727 493	2 646 751	13
Canarias	17 444 300	555 128	31
Total	3 087 319 972	—	—

Hemos de hacer notar el gran consumo de la zona de Aragón, a pesar de su poca industria y ser

guiente cuadro de consumos durante el año 1932:

	Tracción		Electroquímica Electrometalurgia		
	Millones kw.-h.	Por 100	Millones kw.-h.	Por 100	
España	196	11'2	228	6'3	
Francia	1 000	8'6	2 000	16'2	
Italia	804	9'5	2 287	27'8	
Polonia	32	3	168	17	
Suecia	219	5'1	754	17'5	
Suiza 1929	210	8'5	450	18	
1932	213	9'5	257	12	
		Industria en general		Luz y usos domésticos	
	Millones kw.-h.	Por 100	Millones kw.-h.	Por 100	
España	1 387	63	447	19'5	
Francia	6 800	54	2 500	21'2	
Italia	4 016	47	1 228	15'7	
Polonia	672	61	246	19	
Suecia	2 745	61	637	16'4	
Suiza 1929	1 340	53'5	500	20	
1932	565	26	1 125	52'5	

Vemos que las cifras de España guardan relativa proporcionalidad con las de otros países, con excepción de los consumos electroquímicos, a pesar de la diferente industrialización. Es natural que así suceda, pues todos los ramos consumidores, el poder adquisitivo individual y la forma de vida, transportes, etc., guardan una relación determinada con el desarrollo industrial del país. El consumo elec-

da; en otros países no se ha conseguido tanto éxito.

¿Podrá esperarse en España un parecido aumento de consumo? Sin estudiar el asunto a fondo, no se puede formar juicio completo; pero nos atrevemos a señalar que el nivel medio de vida no es igual en Suiza que aquí, ni las condiciones del servicio son las mismas. Una enorme mecanización de la industria tiene razón de ser en los jornales

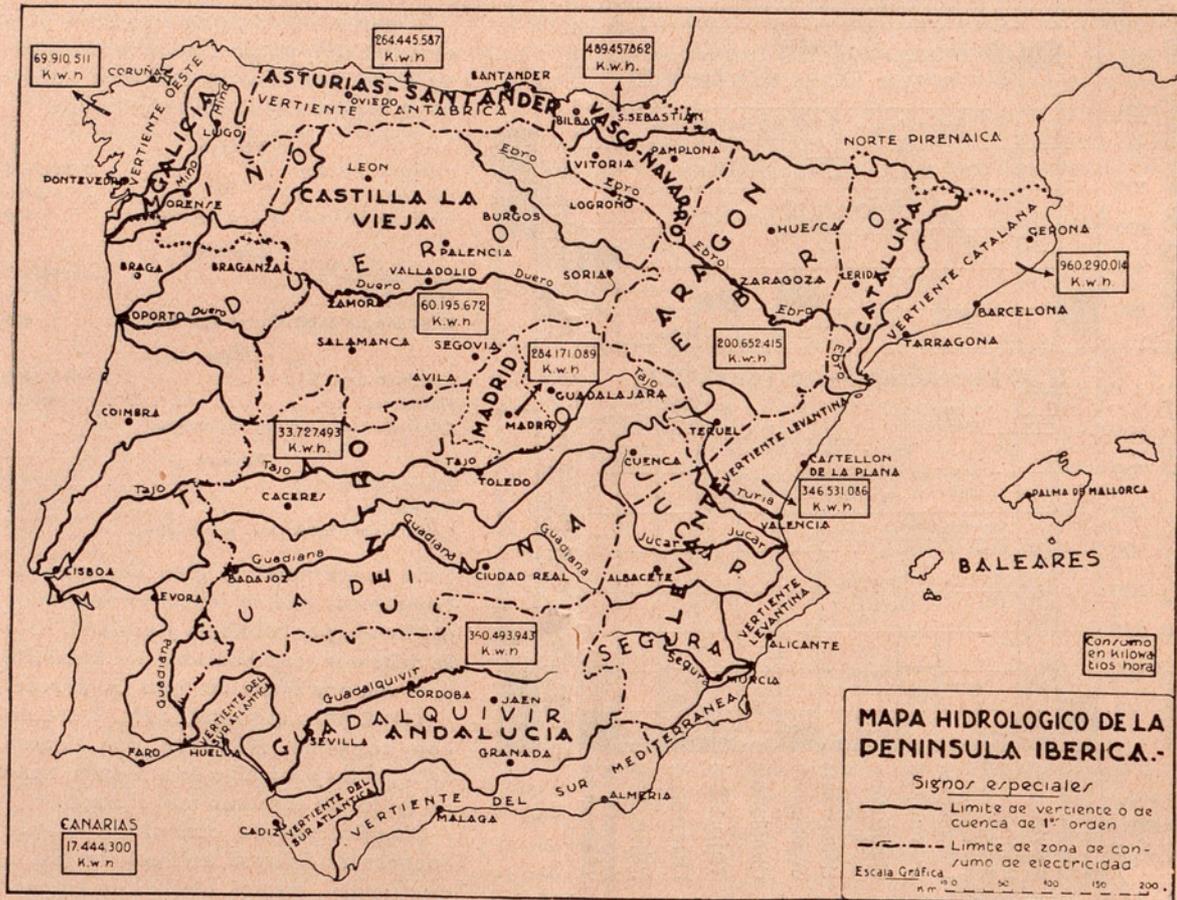


Figura 5.ª

troquímico es menor en España que en otros países.

Merecen comentario especial las cifras referentes a Suiza. El consumo «luz y usos domésticos» ha sufrido un aumento, del 1929 al 1932, de 20 % a 53'5 %, pasando de 500 millones de kw.-h. a 1125. Verdaderamente, es un aumento considerable que casi compensa la baja de la industria. Suiza ha sido uno de los países en que desde antiguo ha habido mayor consumo doméstico. Bien es verdad que han tenido desde hace tiempo algunas tarifas para calefacción, en horas de madrugada, a precios muy bajos. También la educación del público, la honradez del mismo (no produciendo fraudes) y la existencia de industria de aparatos domésticos han favorecido este crecimiento en usos domésticos. Las empresas contribuyeron con su propagan-

caros. Realizarla con jornales baratos y donde hay mano de obra barata y abundante, no sería ni justo ni económico. Algo parecido ocurre en la electrificación doméstica. Aparte lo anterior, el escandaloso fraude no invita a las compañías a buscar nuevos consumidores que puedan defraudar más.

La energía destinada en España a usos electroquímicos y electrometalúrgicos, referida a la producción en central, es ésta, en números redondos:

Carburo de calcio	90 000 000 kw.-h.
Electrometalurgia:	
Aceros	55 000 000 >
Aluminio (12 000 toneladas).	33 000 000 >
Electroquímica (nitrogenados y clorato).	50 000 000 >
Total.	228 000 000 >

De esta producción, unos 123 millones de kilowatts-hora se consumen en la zona de Aragón,

en las aplicaciones que he señalado anteriormente.

Es indudable que España no guarda relación con otros países en el consumo de energía para la industria electroquímica, especialmente en abonos nitrogenados, de la que es importadora y, además, es fuerte consumidora de energía. — ESTEBAN ERRANDONEA Y LARRACHE, ingeniero de Caminos.

Crónica general

La «Nova Herculis».—En la sesión que, bajo la presidencia de Mr. Stratton, celebró la «Royal Astronomical Society» el 11 de enero último, en Londres, se trató de esta «Nova» descubierta recientemente (IBÉRICA, Suplemento de marzo, pág. XIV).

El profesor Sampson presentó una colección de nueve espectros de la «Nova», obtenidos con el reflector de 900 mm., del Observatorio de Edimburgo.

El primero se obtuvo 24 horas después del descubrimiento de la «Nova» por Mr. Prentice; se observan en él una franja compuesta de emisión y un espectro de rayas de absorción. El espectro continuo es débil.

El de 20 de diciembre, cuando la «Nova» era de magnitud 2.5.^a, presenta las rayas H y K y más intenso el espectro continuo, con muchas rayas de absorción. El 21 de diciembre, la «Nova» era ya de 1.85.^a magnitud; por primera vez se observaba en ella la raya D de absorción; las de emisión eran muy claras y de intensidad media; las de absorción, en general, quedaban más confusas.

El doctor Lockyer describió una serie de espectros obtenidos con cámaras prismáticas, los días 15 de diciembre al 7 de enero. El de 20 de diciembre, cuando la «Nova» era de 2.5.^a magnitud, presenta semejanza notable con el de la α Cygni.

El doctor Dobbie presentó una colección de espectros obtenidos en la segunda quincena de diciembre, con el refractor de Cambridge. Usó, como comparación, un espectro de chispa del Fe y uno de la α Cygni, que confirma lo dicho.

En los días 27 y 31 de diciembre, se ve un brillante espectro de franjas. Otras placas indicaron claramente que la segunda erupción tuvo lugar hacia el 25 de diciembre.

El doctor A. Beer presentó algunos de los 30 espectros obtenidos en Cambridge, con el refractor Huggins de 375 mm., relativos a la región entre H α y H β . La identificación de las rayas indicó la presencia de hierro y silicio ionizados; hay una raya muy intensa y que no ha podido ser identificada; según parece, coincide con la raya no identificada $\lambda = 6155.4$ de la cromosfera solar.

Los corrimientos Doppler de las rayas de emisión, el 18 de diciembre, indicaban una velocidad media de alejamiento de 145 km. por seg., en tanto que la raya H α de absorción del mismo espectrograma dió una velocidad de acercamiento de 310 km. por seg.; la SiII, una velocidad de acer-

camiento de 75 km. por seg. y la FeII, una de 140.

De Beer indicó que, entre los días 21 y 27 de diciembre, debió ocurrir un importante cambio; efectivamente, según parece, hubo un máximo, de 1.3.^a magnitud, el 23 de diciembre por la mañana y otro, de 2.1.^a magnitud, el 27 por la mañana. El tercero, de 1.7.^a magnitud, fué ya el 1.º de enero.

El Rev. T. E. R. Phillips presentó un gráfico de la curva de luminosidad de la «Nova», deducida de las observaciones efectuadas en España por P. M. Ryves. La subida hacia el máximo, observada el 22 de diciembre, fué seguida de una o dos puntas. Actualmente, la «Nova» parece hallarse aproximadamente estacionaria en su luminosidad. Si hay oscilaciones, son muy pequeñas. En Headley ha sido observada, durante 15 noches; su magnitud, el 10 de enero, fué estimada en 2.7.^a

Mr. Greaves dijo que, en Greenwich, siempre que les había sido posible, habían fotografiado el espectro de una estrella de comparación simultáneamente y en la misma placa que el de la «Nova». La estrella de comparación fué escogida de manera que se hallara aproximadamente a la misma altura que la «Nova» en el momento de la observación. Las placas fueron calibradas fotográficamente en la forma corriente y basándose en estrellas de comparación, cuyas temperaturas de los colores habían sido medidas por los métodos usuales, haciendo así posible estudiar la distribución de la energía en el espectro de la «Nova».

Por lo que se refiere al espectro continuo de la «Nova», en la época de su descubrimiento, correspondía aproximadamente a una curva de Planck, y la temperatura de los colores fluctuaba, por consiguiente, entre amplios límites. A fines de diciembre, se observaron ya divergencias apreciables, respecto de la curva de Planck. Si bien las mediciones de $\lambda = 4000$ y $\lambda = 6000$ encajaban en la curva de Planck, la medida indicada en $\lambda = 5000$ caía muy por debajo de la susodicha curva.

El Padre Rowland presentó un espectro de la «Nova Herculis» que abarcaba de H β a H γ y que había sido obtenido en Stonyhurst, el 4 de enero.

El presidente dijo que en Cambridge, de las 29 últimas noches, en 26 habían podido obtener espectros de la «Nova», por lo cual quedaban acumulados datos para poder realizar un estudio bastante completo.

La pérdida de intensidad de las rayas de emisión (entre el 14 y el 21 de diciembre) y el corrimiento de las de absorción le hicieron pensar en que no hubo ningún máximo que pasara inadvertido antes del descubrimiento, sino que el primero fué realmente el 21 de diciembre, cuando la absorción había ya aumentado a expensas de la emisión.

Respecto a la distancia de la «Nova», la primera estimación (hecha en Cambridge), basada en la intensidad de las rayas del calcio interestelar y del máximo más brillante alcanzado por la «Nova»

desde su descubrimiento, indica una distancia que se aproxima más a los 200 años-luz que a los 2000 que al principio se habían supuesto.

Como circunstancia digna de ser mencionada, puede citarse que para la «Nova Herculis» la velocidad del corrimiento de las rayas FeII de absorción aumentaba con λ , tal como ya lo observó el doctor Wright en la «Nova Geminorum» en 1912.

La ley de protección a la Naturaleza en Polonia.—En la primavera del año pasado, el Parlamento polaco discutió y aprobó una nueva ley de protección a la Naturaleza, que abarca muchos y variados puntos. El proyecto de construcción de ferrocarriles de montaña con fines turísticos, tanto en la vertiente polaca, como en la checoslovaca del Tatra, ha levantado gran revuelo y ha despertado mucha oposición, ya que al parecer se halla en pugna con la creación de un gran Parque nacional en el Tatra, proyecto acariciado por ambos países.

En los Cárpatos orientales, el metropolitano de la Iglesia católica griega ha dictado una medida de protección sobre un bosque de *Pinus cembra* que existe en la cumbre del monte Jajko.

Desde luego, la protección de los árboles muy viejos es una de las características del proyecto polaco de ley; uno de los más notables de dichos árboles se encuentra junto a Harbutowice (Cárpatos occidentales) y tiene un perímetro de 2'80 metros.

Constituye una excelente medida la de requerir la cooperación de las autoridades escolares en la zona de Cracovia y en otros distritos; con objeto de familiarizar a los profesores con los temas y métodos de protección de las bellezas naturales, se han dado conferencias con discusiones sobre los medios de alimentar a los pájaros en invierno y sobre las plantas que se hallan más especialmente bajo medidas de protección en cada distrito escolar.

Otra medida, que podría imitarse en nuestro país, es la de ponerse de acuerdo con las radioemisoras, para que, por lo menos, una vez al mes se radien instrucciones sobre la protección a la Naturaleza.

El hidrógeno y oxígeno pesados.—El «Journal of the American Chemical Society» ha publicado varias notas acerca de este tema, que resumimos brevemente (véase IBÉRICA, n.º 1063, pág. 167).

W. H. Claussen y J. H. Hildebrand han comparado las presiones del vapor de FH y de FH² preparados respectivamente por la acción del hidrógeno y del deuterio sobre el fluoruro de plata. El fluoruro de deuterio tiene mayor tensión de vapor; con el ácido acético la divergencia es del mismo sentido. Tanto el ácido acético como el fluorhídrico se hallan muy polimerizados en la fase líquida. La reacción entre el deuterio y vapor de agua, en las superficies catalíticas de óxidos de cromo y zinc, estudiados por H. S. Taylor y H. Diamond, demuestran que el hidrógeno pesado puede ser rápidamente

suplantado por el isótopo ligero, en el gas húmedo en contacto con superficies catalizadoras.

N. F. Hall, H. R. Wentzel y T. Smith han comprobado que la más baja de las temperaturas de la mezcla nicotina-agua puede ser rebajada y la más alta temperatura de la mezcla fenol-agua ser subida, aumentando el contenido de deuterio del agua.

H. S. Taylor y A. J. Gould han dado cuenta de algunos experimentos sobre oxígeno pesado O¹⁸.

W. R. Smithe ha dado como valor de la relación O¹⁶:O¹⁸ el de 503 ± 10 para el oxígeno obtenido calentando peróxido de plomo; como en el proceso interviene una solución sólida, cabe la posibilidad de una separación isotópica. No obstante, varias muestras del gas libre, examinadas por W. Bleakney con el espectrógrafo de masas, dieron una relación casi igual (O¹⁶:O¹⁸ = 468 a 478).

Mediciones hechas por Manian con gas procedente de meteoritos y del clorato potásico dieron 514 ± 13. El oxígeno con 30 % de peróxido de hidrógeno y platino coloidal dió 462 ± 8 y 426 ± 4, respectivamente, para las muestras iniciales y finales, lo cual indica una separación de ambos isótopos, por ir más lentamente el O¹⁸ en su liberación.

Altura de las auroras en el Canadá.—Durante el invierno de 1932 a 1933, se efectuaron en Saskatoon (a 52° 7' 53" N — 106° 37' 47" W) numerosas mediciones de la altura de las auroras boreales.

Se observó que la altura a que con más frecuencia aparecen los arcos y franjas aurorales es, en su parte baja, de unos 150 km., valor que está perfectamente de acuerdo con el hallado por Störmer y sus colaboradores en Noruega (véase IBÉRICA, volumen XXVII, n.º 675, pág. 263).

Störmer ha afirmado que el límite inferior observado en Noruega es de 80 km., por lo que resultan muy interesantes las observaciones realizadas el 16 y el 20 de abril de 1933 por T. Alty y F. S. Wilson de la Universidad de Saskatchewan. En dichas dos ocasiones se fotografiaron franjas cuyos límites inferiores descienden hasta los 60 km. Se efectuaron 37 mediciones de auroras cuyas alturas eran inferiores a 80 km. y 18 de ellas inferiores a 70 km. La más baja de todas marcaba 59 km. En esas fotografías, la intensidad era buena y el borde de la aurora se hallaba claramente definido.

Los cálculos se hicieron por el método de Harany y Tonsberg, y la dirección de la traslación de las auroras, con relación a las estrellas fijas, resultó completamente satisfactorio. La longitud de la línea-base usada para las fotografías era de 112 km.

Aparte de los resultados que dejamos reseñados, se hicieron varias mediciones de los rayos más prolongados de la aurora. Uno de ellos se extendería desde los 71 km. hasta los 336; otro desde los 74 a los 155 km. Parece, pues, que en el Canadá el límite inferior del fenómeno auroral está algo más próximo a la superficie de la Tierra que en Noruega.

SOBRE ARQUITECTURA HISTÓRICA MILITAR

LA FORTIFICACIÓN ROMANA DE CAMPAÑA (*)

Las torres y las líneas de expugnación.—Un elemento importante y muy usado por los romanos en fortificación fué la torre, y donde principalmente se empleó fué en la expugnación de las plazas fuertes o posiciones fortificadas.

Recordemos que los romanos, al emprender el sitio de una plaza o fortaleza, la cercaban de dos líneas: de circunvalación para oponerse a los ataques del exterior y a las tentativas de socorro, y de contravalación para estrechar el cerco de la plaza y rechazar la salida de los defensores. Tito Livio llamó a las dos líneas juntas *ancipitia munimenta* y entre ambos se situaban las tropas (1). Muchos ejemplos se pueden citar, de plazas atacadas por este sistema; pero basta recordar, como muy interesante para nosotros, el sitio de Numancia, ciudad que resistió heroicamente y pereció ahogada por el cinturón de hierro con que los romanos la cercaron sin poder recibir auxilio del exterior. La erección de torres frente a las plazas, bajo la acción de las armas ofensivas de la defensa, presentaba serias dificultades y requería el empleo de soldados muy hábiles e instruídos, así como el de medios, artificios y útiles de trabajo muy perfeccionados, llegándose a construir en ocasiones incluso de mampostería.

El relato que a continuación hacemos, tomado de los «Comentarios» de Julio César («De Bello civili», libro II) donde describe la construcción de torres y operaciones de sitio contra la ciudad de Marsella, demuestran mejor que toda otra explicación lo difícil de la empresa, y ponen de manifiesto los métodos empleados por los romanos para llegar al pie del muro y minarlo. Veamos cómo:

«Los soldados legionarios, que trabajaban al lado derecho, cayeron en la cuenta, por las frecuentes salidas de los enemigos, de que podía serles de gran defensa el fabricar al pie de la muralla una torre de ladrillo, que les sirviese de baluarte y acogida: habíanla hecho al principio, contra los asaltos repentinos, baja y pequeña. Aquí se refugiaban: de aquí se defendían en viéndose acometidos con mayor violencia: de aquí salían corriendo a rechazar y perseguir al enemigo. Era su extensión de treinta pies en cuadro, y de cinco el grueso de las paredes. Pero después la experiencia, que acompañada de la sa-

gacidad de los hombres es maestra de todas las cosas, enseñó que podía ser de gran ventaja, si se diese la elevación correspondiente de torre. Lo cual se efectuó en esta forma: alzada que fué la torre hasta el 1.º alto, echaron el tablado, encajándolo en las paredes de suerte que los remates de las vigas quedasen metidos en ellas, para que no sobresaliese cosa en que prendiera el fuego. Después de este tablado, continuaron en levantar las paredes de ladrillo en cuanto permitía la elevación de los reparos y parapetos. Encima de este segundo cuerpo de pared pusieron en cruz dos cabrios (1), sin que saliesen las puntas fuera de ella, para afianzar sobre ellos la cuartería del que había de ser techo de la torre: sobre estos cabrios tendieron unos cuarterones asegurados con travesaños. Los cuarterones sobresalían con las puntas fuera de la pared, para tener donde pudiesen colgar algunas defensas, con que ponerse a cubierto y rebatir los golpes, mientras proseguían en levantar las paredes: el tal alto solaron de ladrillos y argamasa, para preservarlo del fuego de los enemigos: tendían encima jergones (2), porque las armas arrojadas no rompiesen la tablazón, o los cantos tirados con pedreros no deshiciesen el enladrillado. Formaron también de cables tres esterones de la longitud de las paredes y cuatro pies de anchos; los cuales extendieron por tres lados que miraban al enemigo, los ataron a las puntas de los cuarterones que sobresalían al derredor de la torre, por haber experimentado en otros sitios, que sólo este género de cubiertas no podía penetrar lanza alguna ni otra arma arrojada. Cuando ya concluida esta parte de la torre quedó bien cubierta y defendida de todos los tiros del enemigo, fueron arrimando los andamios a las otras obras: y empezaron desde el primer suelo a coger en peso con el torculado (3) el techo exento de la torre y a levantarlo, elevándolo tanto cuanto daba de sí la colgadura de los esterones. Cubiertos y resguardados del techo y esterones, iban fabricando las paredes de ladrillo; después, alzando el techo con el auxilio de los torculados, se hacían lugar para continuar la fábrica. Cuando parecía ser tiempo de hacer otro tablado, colocaban las vigas bien así como en el primero, metiendo sus remates dentro de las paredes, y desde este piso alzaban el techo y los esterones. En esta forma a cubierto, sin herida ni peligro alguno, fabricaron hasta seis altos, de-

(*) Continuación del art. publ. en el vol. XLII, n.º 1031, pág. 25.

(1) Conviene tener presente que los nombres de circunvalación y contravalación aplicados a las líneas de ataque contra una plaza fuerte son modernos, y que los romanos no tenían palabras propias para designarlas; las palabras *genera munitionum*, cuya traducción literal es *géneros de fortificaciones*, se aplicaron para comprender todas las obras de fortificación que se ejecutaban frente a una plaza fuerte. Fuera de esta observación que no tiene más importancia que un detalle del vocabulario técnico militar, lo principal es la existencia de estas líneas: la exterior destinada a repeler las acciones de socorro a la plaza; y la interior para oponerse a las salidas de los sitiados.

(1) Éstos serían dos vigas maestras o, mejor, dos armaduras o cerchas de cubierta, como diríamos ahora, que servían de apoyo a los cuarterones que formaban la cubierta a cuatro aguas de la torre.

(2) Otros traducen *ripia*.

(3) Don José Goya y Muniain, de quien es la traducción que insertamos, traduce *torculado*, razonándolo en una nota. Este aparato era lo que podríamos llamar nosotros *gato*, cuyo uso, para levantar grandes pesos mediante tornillos sin fin, es harto conocido de todos.

jando al tiempo de la construcción, donde pareció conveniente, abiertas troneras para disparar las piezas de batir. Ya que se aseguraron de que desde esta torre podían bien defender las obras que se hiciesen a la redonda, trataron de construir un *árgano* (1) largo de 60 pies con leños gruesos de dos, que desde la torre de ladrillo se prolongase hasta la torre y el muro de los enemigos; su forma era ésta: asientan primero en el suelo dos vigas de igual longitud y distantes entre sí cuatro pies, y fijan en ellas dos postes de cinco, trabados con cabrios, que formaban el caballete donde se habían de colocar las vigas para techar el *árgano*. Ponen sobre él vigas de canto de dos pies, trabándolas con cinchones y clavos. Al remate de las vertientes del techo fijan listones cuadrados, de cuatro dedos de tabla, para contener los adobes que habían de cubrir el *árgano*. Rematada así la obra en forma combada, y perfeccionada según la positura de las vigas afianzadas en los cabrios, cúbrenla con adobes y argamasa, para defender el *árgano* del fuego que arrojan del muro; sobre los adobes tienden pieles, porque éstos no se deshiciesen con el agua que los enemigos vertiesen por las canales; y porque las pieles no recibiesen daño del fuego y de las piedras, las cubren con jergones. Toda esta gran máquina concluyeron al pie de la misma torre bajo cubierto; y de repente, estando bien descuidados los sitiados, al modo mismo que botan al agua los navíos, metidos debajo unos rodillos, la arriman a la muralla y queda pegada con ella. A cuya novedad espantados los sitiados, mueven con palancas peñascos los más grandes que pueden, y échanlos a rodar del muro abajo sobre el *árgano*. La firmeza del maderamen resiste al golpe, y cuanto cae sobre él resbala en su cubierta. Viendo esto, mudan de traza: llenan barriles de pez y resina, y poniéndoles fuego, échanlos a rodar del muro al *árgano*. Resbalan también éstos por el techo abajo y, en cayendo en el suelo, los nuestros los apartan con razales y horquillas, porque no prenda fuego a la obra. Entretanto, los soldados debajo del *árgano* van desgajando con palancas las piedras que sostenían la torre de los enemigos. El *árgano* desde la torre de ladrillo es defendido de los nuestros con dardos y baterías, barriendo a los enemigos del muro y torres, sin dejarles arbitrio para su defensa» (2).

El músculo, fabricado o construido como se ha dicho, se llevaba al cabo fuera del alcance de los proyectiles de la defensa y se hacía por trozos,

(1) Según don José Goya Muntain, el *árgano* es el *musculus* de J. César o sea la galería que en dirección perpendicular a la línea de ataque, permitía a los soldados llegar a cubierto para *picar el muro*. En opinión de Almirante, la voz *musculus* no viene de la figura, sino del *oficio* de los soldados, que picaban o roían el muro como ratones (*mus-muris*).

(2) La interpretación exacta del texto de los «Comentarios» está llena de dificultades, tanto desde el punto de vista de su traducción, como de su interpretación técnica; pero su lectura proporciona, no obstante las dichas dificultades, datos inestimables que permiten descubrir no pocos de los medios y artificios *tácticos* empleados por los romanos en la expugnación de plazas fuertes; y, bajo este título, hemos estimado de utilidad la inserción íntegra del pasaje transcrito.

los que empujados o arrastrados se colocaban unos detrás de otros, formando una fila o hilera que por trozos sucesivos llegaba hasta la plaza. Ésta es la operación que se llamaba *agere vineas*. De tal manera formábanse largos trozos de esta especie de galerías que bien pueden llamarse así, ya que tales obras fueron las precursoras, tanto por su forma como por su finalidad, de las galerías de minas que luego se usaron de diversas maneras en las varias épocas subsiguientes de la Poliorcética y según los adelantos de cada edad.

El objeto de las torres era: proteger los trabajos de los minadores, poseer un reducto que sirviera de almacén de proyectiles y donde pudiera reunirse un cuerpo de guerreros suficientemente grande y fuerte para responder a las salidas de la defensa con ataques de flanco y contraataques; y para cubrir de proyectiles las torres y los terraplenes o adarves de la defensa.

Este sistema era empleado por los romanos, no solamente bajo la forma de torres, sino también con obras de tierra que llevaban una empalizada y un foso circundante. Eran a modo de obras de campaña que favorecían la salida en masa de un cuerpo de tropas que habían de actuar sobre un flanco.

La guerra de la Galia ofrece singularmente ejemplos de operaciones de sitio, siendo uno de los más interesantes el del de Alesia. Oigamos al mismo Julio César la descripción de este sitio, como aparece en sus «Comentarios».

Estaba esta ciudad fundada en la cumbre de un monte muy elevado; por manera que parecía inexpugnable, a no ser por bloqueo. Dos ríos por dos lados bañaban el pie de la montaña. Delante de la ciudad se tendía una llanura casi de tres millas de largo: por todas las demás partes, la ceñían de trecho en trecho varias colinas de igual altura. Desde el pie del muro, toda la parte oriental del monte estaba cubierta de tropa de los galos, defendida por un foso y por una cerca de seis pies de alto. Las trincheras estaban trazadas por los romanos, ocupaban once millas de ámbito. Los reales estaban dispuestos en lugares convenientes, fortificados con veintitrés torres, donde nunca faltaban entre día cuerpos de guardia contra cualquier asalto repentino: por la noche se aseguraban con centinelas y buenas guarniciones. Comenzada la obra, trabáronse los caballos en aquel valle, que por entre las colinas se alargaba tres millas, según queda dicho. Con sumo esfuerzo se peleó por una y otra parte; más apretados los nuestros, César destacó en su ayuda los germanos, y puso delante de los reales las legiones, para impedir toda súbita irrupción de la infantería contraria. Con el socorro de las legiones se avivó el coraje de los nuestros; y los enemigos, huyendo a todo escape, se atropellaron unos a otros por la muchedumbre, y se quedaron amontonados en las puertas demasiado angostas. Los

germanos los siguieron con obstinación hasta las fortificaciones. La mortandad fué tan grande, que algunos, apeándose, trataron del salvar el foso y la cerca. César mandó adelantar un poco las legiones apostadas delante de los reales. No fué menor entonces la turbación de los galos que estaban dentro de las fortificaciones. Creyendo que venían derechos a ellos, todos se alarmaron, y azorados algunos entraron en tropel en la plaza. Vercingétorix mandó cerrar las puertas, porque no quedasen sin defensa los reales. Muertos muchos y cogido buen número de caballos, los germanos se retiraron al campo. Vercingétorix, antes de que los romanos acabasen de atrincherarse, tomó la resolución de despachar una noche toda la caballería, ordenándoles a los que partían, «cada cual se dirigiese a su patria, y obligase a tomar las armas a todos los que tuviesen la edad para ello. Representéles los términos que para con ellos había adquirido, y los conjuró a que tuviesen cuenta con su vida, y no le abandonasen a la saña cruel de los enemigos para ser despedazado con tormentos, siendo tan benemérito de la pública libertad; que por poco que se descuidasen verían perecer consigo ochenta mil combatientes, la flor de la Galia, y que por su cuenta escasamente le quedaban víveres para treinta días, aunque podrían durar algunos más cercenando la ración». Con estos encargos despidió la caballería sin ruido, antes de media noche, por la parte que aun no estaba cercada por nosotros, y mandó que le trajesen todo el trigo, poniendo pena de la vida a los desobedientes; las reses, recogidas en abundancia por los mandubios, las repartió por cabezas, y el pan lo fué distribuyendo poco a poco y por tasa. Todas las tropas acampadas delante de la plaza, las mete dentro de los muros. Tomadas estas providencias, dispuso aguardar los refuerzos de la Galia y proseguir así la guerra.

Informado César de estos proyectos por los desertores y prisioneros, formó de esta suerte las líneas. Cavó un foso de veinte pies de ancho con las paredes verticales, de modo que el suelo fuese igual en anchura al borde. Todas las otras fortificaciones tirólas a distancia de cuatrocientos pies de este foso, porque habiendo abarcado por necesidad tanto espacio, y no siendo fácil poner cordón de soldados en todas partes, quería evitar los ataques de improviso o nocturnos del enemigo, y entre el día los tiros contra los soldados empleados en las obras. Después de este espacio intermedio, abrió dos zanjas anchas, de quince pies y de igual altura: a la interior la llenó de agua, traída del río por sitios llanos y bajos. Detrás de éstas, levantó el terraplén y estacada de doce pies, guarnecida con su parapeto y almenas con grandes horquillas a manera de astas de ciervo sobresalientes entre las junturas de la empalizada, para estorbar al enemigo la subida. Todo el terraplén lo cercó de cubos,

distantes entre sí ochenta pies. Era forzoso ir a un mismo tiempo a cortar madera, buscar trigo y fabricar tan grandes obras, divididas las tropas, que tal vez se alejaban demasiado de los reales: y los galos no perdían ocasión de atajar nuestras labores, haciendo salidas de la plaza con gran furia por varias puertas. Por lo cual trató César de añadir nuevas obras a las referidas, para poder cubrir las trincheras con menos gente. Para esto, cortando troncos de árboles o ramas muy fuertes, acepilladas y bien aguzadas las puntas, tirábanse fosas seguidas, cuya hondura era de cinco pies. Aquí se hincaban aquellos leños, y afianzados por el pie para que no pudiesen ser arrancados, sacaban las puntas sobre las enramadas. Estaban colocados en cinco hileras, tan unidos y enlazados entre sí, que quien allí entraba, se clavaba con aquellos agudísimos espolones, a que daban el nombre de cepos. Delante de éstos, se cavaban unas hoyas puestas oblicuamente en forma de ajedrez, de tres pies de hondura, que poco a poco se iban estrechando hacia bajo. Aquí se metían estacas rollizas del grueso del muslo, aguzadas y tostadas sus puntas de arriba, de modo que no saliesen fuera del suelo más de cuatro dedos. Asimismo, a fin de asegurarlas y que no se moviesen, cada pie se calzaba desde lo hondo con tierra, y para ocultar el ardid, se tapaba la boca de la hoya con mimbres y matas. Ocho eran las hileras de este género de hoyas distantes entre sí tres pies, que llamaban lirios, por la semejanza con su flor. Delante de las hoyas se soterraban unos zoquetes del tamaño de un pie, erizados con púas de hierro, sembrados a trechos por todas partes, con el nombre de abrojos. Concluidas estas cosas, siguiendo las veredas más acomodadas que pudo, según la calidad del terreno, abarcando catorce millas, señaló el modo de hacer otras fortificaciones semejantes por la parte exterior, para que ni aun con mucha gente, si llegase el caso de su retirada, pudiesen acordonar las guarniciones de las trincheras; y para que no se viesen obligados a salir de ellas con riesgo, mandó también que todos hiciesen provisión de pan y heno para treinta días.

Mientras iban así las cosas en Alesia, los galos en una junta de grandes determinaron, no lo que pretendía Vercingétorix (que todos los que fuesen de armas tomar, se alistasen), sino que cada nación contribuyese con cierto número de gente, temiendo que con la confusión de tanta chusma no les sería posible refrenar ni distinguir a los suyos, ni hallar medio de abastecerse. A los eduos y a sus dependientes las segusianos, ambivaretos, aulercos, branovices y branovios, echaron la cuota de treinta y cinco mil hombres: igual número a los alvernos, y a sus vasallos que solían ser los eleuteros de Caors, los gabalos y velaunos: a los de Sens, los secuanos, los de Berrí, del Santonge, de Rodes, de Chartres, doce mil: a los beoveses, diez mil: otros tantos a los lemosines: ocho mil a los de Poitiers

de Tours, París y Helvios: a los soisons, a los amien-
ses, los metenses, los perigordenses, nervios, mo-
rinos y nitióbriges, cinco mil; otros tantos a los
aulercos de Maine: cuatro mil a los de Artois: a
los belocasas, lisienses, eulercos y eburones, tres
mil: a los rauracos y boyos, treinta mil: seis mil
a todas las merindades de la costa del océano: lla-
madas en su lenguaje Armoricas, a que pertenecían
los de Cornuaille, de Renes, los ambibaros, cale-
tes, osismios, vaneses y unelos. De éstos los beo-
veses solos rehusaron contribuir con su cuota, di-
ciendo querían hacer la guerra a los romanos por
sí y como les pareciese, sin dependencia de nadie;
no obstante, a ruegos de Comio y por su amistad,
enviaron dos mil hombres. Este Comio es el mis-
mo que los años pasados hizo fieles e importantes
servicios a César en Bretaña, por cuyos méritos
había declarado libre a su república, restitúidole
sus fueros y leyes, sujetando a su jurisdicción los
morinos. Sin embargo, fué tan universal la conspi-
ración de toda la Galia para defender su libertad
y recuperar su primera gloria militar, que ninguna
fuerza les hacían, ni los beneficios recibidos, ni las
obligaciones de amigos: y todos ellos, con todo su
corazón y con todas sus fuerzas se armaban para
esta guerra, reuniendo ocho mil caballos y cerca de
doscientos mil infantes. La reunión del ejército y la
re revista general se verificó en las fronteras de los
eduos, donde se nombraron los jefes, fiando todo
el peso del gobierno a Comio el de Artois, a los
eduos Virdomaro y Eporédorix, a Vergasilauno Al-
verno, primo de Vercingétorix, dándoles por con-
sejeros varones escogidos de todos los estados.
Alborozados todos y llenos de confianza, se diri-
gieron a Alesia, sin que hubiese entre todos ellos
uno solo que pensase hallar quien se atreviese a
sufrir ni aun la vista de tan numeroso ejército, y
más teniendo a los romanos envueltos y confusos
por parte de la plaza con las salidas; por fuera con
el terror de tantas tropas de a caballo y de a pie.

Pero los sitiados de Alesia, pasado el plazo
en que aguardaban el socorro, consumidos todos
los víveres, ignorantes de lo que se trataba en los
eduos, juntándose a consejo, consultaron acerca
del remedio de sus desventuras. Entre los varios
partidos propuestos, inclináronse unos a la entre-
ga, otros a una salida, mientras se hallaban con
fuerzas. No me parece que debo pasar en silencio,
el que, por su inaudita y bárbara crueldad, propuso
Critoñato, nacido en Albernia, de nobilísimo linaje,
y tenido por hombre de grande autoridad: «ni to-
mar quiero en boca—dijo—el parecer de aquéllos
que llaman entrega, la más infame servidumbre;
estos tales para mí no son ciudadanos, ni deben
ser admitidos a consejo. Hablo, sí, con los que
aconsejan la salida, cuyo dictamen, a juicio de
todos vosotros, parece más conforme a la hidal-
guía de nuestro valor heredado. Mas yo no tengo
por valor, sino por flaqueza, el no poder sufrir un

poco de tiempo la carestía. Más fácil es hallar
quien se ofrezca a la muerte, que quien sufra con pa-
ciencia el dolor. Yo por mí aceptaría este partido,
por lo mucho que aprecio la honra, si viese que
sólo se arriesgaba en él nuestra vida; pero antes de
resolvernos, volvamos los ojos a la Galia, a toda la
cual la tenemos empeñada en nuestro socorro.
¿Cuál creéis que será la consternación de nuestros
allegados y parientes, al ver tendidos en tierra
ochenta mil ciudadanos, y haber por fuerza de
pelear entre sus mismos cadáveres? No queráis,
os ruego, privar del auxilio de nuestro brazo a los
que por salvar nuestras vidas han aventurado las
suyas, ni arruinar a toda la Galia, condenándola a
perpetua esclavitud por vuestra inconsideración y
temeridad, o mejor diré, por vuestra cobardía. ¿A
caso dudáis de su lealtad y firmeza, porque no han
venido al plazo señalado? ¿Cómo: creéis que los ro-
manos se afanan tanto en hacer aquellas líneas de
circunvalación por mero entretenimiento? Si no
podéis haber nuevas de ellos, cerradas todas las
vías, recibid de su próxima venida el anuncio de
trabajar día y noche. Diréisme que, ¿cuál es mi
consejo? Que se haga lo que ya hicieron nuestros
mayores en la guerra de los cimbrós y teutones,
harto diferente de ésta: que, sitiados y apretados de
semejante necesidad, sustentaron su vida con la
carne de la gente, a su parecer, inútil para la gue-
rra, por no rendirse a los enemigos; aunque no
tuviéramos ejemplo de esto, yo juzgaría cosa muy
loable el darlo por amor a la libertad, para imita-
ción de los venideros. ¿Y qué tuvo que ver aquella
guerra con ésta? Los cimbrós, saqueada toda la
Galia y hechos grandes estragos, al fin salieron de
nuestras tierras y marcharon a otra, dejándonos
nuestros fueros, leyes, posesiones y libertad; mas
los romanos, ¿qué otra cosa pretenden o quieren,
sino, por envidia de nuestra gloria y superioridad
experimentada en las armas, usurparnos las here-
dades y poblaciones y sentenciarnos a eterna servi-
dumbre, puesto que nunca hicieron a otro precio
la guerra? Y, si ignoráis lo que sucedió a las nacio-
nes lejanas, ahí tenéis vecina la Galia, que conver-
tida en provincia suya, mudado el gobierno, sujeta
a su tiranía, gime bajo el yugo de perpetua servi-
dumbre». Tomados los votos, decidieron «que los
inútiles por sus achaques o edad saliesen de la pla-
za, y que se intentase todo, antes de seguir el con-
sejo de Critoñato; pero que, si la necesidad obliga-
ba y tardaba el socorro, se abrazase, antes que ad-
mitir condición alguna de rendición o de paz». Los
mandubios, que habían sido recibidos en la ciudad,
fueron echados fuera con sus hijos y mujeres, los
cuales, arrimados a las trincheras de los romanos,
deshechos en lágrimas, les pedían rendidamente
que les diesen un pedazo de pan y serían sus esclavos.
Mas César, poniendo guardias en la barrera,
no quiso darles cuartel.

Entre tanto, Comio y los demás jefes llegaron

con todas sus tropas a la vista de Alesia, y ocupada la colina de afuera, se acamparon a media milla de nuestras fortificaciones. Al día siguiente, sacando la caballería de los reales, cubrieron toda aquella vega, que como se ha dicho, tenía de largo tres millas, y colocaron la infantería detrás de este sitio, en los altos. Las vistas de Alesia caían al campo. Visto el socorro, buscáronse unos a otros, dándose mil parabienes y rebosando todos de alegría. Salieron, pues, armados de punta en blanco, y plantáronse delante de la plaza; llenaron de zarzos y tierra el foso inmediato, y se dispusieron para el ataque y cualquier otro trance. César, distribuido el ejército por los dos frentes de las trincheras, de suerte que cada cual, en el lance, pudiese conocer y guardar su puesto, echó fuera la caballería con orden de acometer. Como desde los reales, situados en los cerros de todo aquella cordillera, se descubría el campo de batalla, todos los soldados estaban en grande expectación del suceso. Los galos habían mezclado entre los caballos, de trecho en trecho, flecheros armados a la ligera, que los protegiesen al retroceder, y contuviesen el ímpetu de los nuestros. Por estos tales, heridos al improviso varios, se iban retirando del combate. Con eso los galos, animados por la ventaja de los suyos y viendo a los nuestros cargados por la muchedumbre, tanto los sitiados, como las tropas auxiliares, con gritos y alaridos, atizaban por todas partes el coraje de los suyos. Como estaban a la vista de todos y no se podía encubrir acción alguna bien o mal hecha, a unos y a otros daba bríos no menos el amor de la gloria, que el temor de la ignominia. Continuándose la pelea desde mediodía hasta ponerse el Sol, con la victoria en balanzas, los germanos, cerrados en pelotones, arremetieron de golpe y rechazaron a los enemigos, por cuya fuga los flecheros fueron cercados y muertos. En tanto, los nuestros, persiguiendo por las demás partes a los fugitivos hasta sus reales, no les dieron lugar a rehacerse. Entonces los que habían salido fuera de la plaza, perdida la esperanza de la victoria, se recogieron muy mustios adentro.

Un día estuvieron los galos sin pelear, gastándolo todo en aparejar gran número de zarzos, escalas, garabatos; pero, saliendo a la sordina de sus reales a la media noche del siguiente, se fueron arrimando a la línea de circunvalación y, de repente, alzando una gran gritaría, que sirviese a los sitiados por señal de su acometida, empezaron a tirar zarzos, y con hondas, saetas y piedras a derribar de las barreras a los nuestros, y apresar los demás instrumentos para el asalto. Al mismo tiempo, Vercingétorix, oída la grito, tocó a rebato y sacó su gente de Alesia. De los nuestros, cada cual corre al puesto que de antemano le estaba señalado en las trincheras, donde con hondas que arrojaban piedras de a libra, con espontones puestos a mano, y con balas de plomo arredran al enemigo. Los

golpes dados y recibidos eran a ciegas, por la oscuridad de la noche, muchos los tiros de las baterías. Pero los legados Marco Antonio y Cayo Trebonio, encargados de la defensa por esta parte, donde veían ser mayor el peligro de los nuestros, iban destacando en su ayuda, de los fortines de la otra, soldados de refresco. Mientras los galos disparaban de lejos, hacían más efecto con la gran cantidad de tiros, después que se fueron arrimando a las líneas, o se clavaban con los abrojos, o caídos en las hoyas, quedaban empalados en las estacas, o atravesados con los rejonos desde las barreras a torres, sucumbían en todas partes. En fin, recibidas muchas heridas, sin poder abrir una brecha, rayando el día, por miedo de ser cogidos por el flanco de las tropas de la cuesta, tocaron la retirada. En esto los de la plaza, mientras andan afanados en manejar las máquinas preparadas por Vercingétorix para el asalto, en cegar los primeros fosos, gastando gran rato en tales maniobras, entendiéron la retirada de los suyos, antes de haberse acercado ellos a nuestras fortificaciones. Así volvieron a la plaza sin hacer cosa de provecho.

Rebatidos por dos veces con pérdidas los galos, deliberan sobre lo que conviene hacer. Consultan con los prácticos del país. Infórmanse de ellos sobre la posición y fortificaciones de nuestro campamento de arriba. Extiéndese por la banda septentrional una colina que, no pudiendo abrazarla con el cordón los nuestros, por su gran circunferencia, se vieron forzados a fijar sus estancias en sitio menos igual y algún tanto costanero. Guardábanlas los legados Cayo Antistio Regino y Cayo Caninio Rebiló con dos legiones. Batidas las estradas, los jefes enemigos entresacan cincuenta y cinco mil combatientes de las tropas de aquellas naciones que corrían con mayor fama de valerosas, y forman entre sí, en secreto, el plan de operaciones. Determinan para la empresa la hora de mediodía, y nombran por cabo de la fracción a Vergasilauno Alverno, uno de los cuatro generales, pariente de Vercingétorix. Sale, pues, de los reales a prima noche, y terminada su marcha cerca del amanecer, se oculta tras del monte y ordena a los soldados que descansan de la fatiga nocturna. Al hilo ya del mediodía, va derecho sobre los reales arriba mencionados, y a la misma hora empieza la caballería a desfilar hacia las trincheras del llano y el resto del ejército a escuadronarse delante sus tiendas. Vercingétorix, avistando a los suyos desde el alcázar de Alesia, sale de la plaza, llevando consigo zarzos, puntales, árganos, hoces y las demás baterías aparejadas para forzar las trincheras. Embisten a un tiempo por todas partes y hacen los esfuerzos posibles. Si ven algún sitio menos petrechado, allá se abalanzan. La tropa de los romanos se halla embarazada con tantas fortificaciones, ni es fácil acudir a un tiempo a tan diversos lugares. Mucho contribuyó al terror de los nuestros la vocería que

sintieron en el combate a las espaldas, midiendo su peligro por el orgullo ajeno. Y es así, que los objetos distantes hacen, de ordinario, más vehemente impresión en los pechos humanos. César, desde un alto, observa cuanto pasa y refuerza a los que peligran. Unos y otros se hacen la cuenta de ser ésta la ocasión en que se debe echar el resto. Los galos, si no fuerzan las trincheras, se dan por perdidos; los romanos, con la victoria, esperan poner fin a todos sus trabajos. Donde corren mayor peligro es en los reales altos, atacados, según referimos, por Vergasilauno. Un pequeño recuesto de que logran apoderarse, favorece mucho a los contrarios. Desde allí unos arrojan dardos, otros avanzan empavesados; rendidos unos, suceden otros de refresco; la fagina, que todos a una echan contra la escatada, facilita el paso a los galos a inutilizar los pertrechos que tenían reservados en tierra los romanos. Ya no pueden más los nuestros, faltos de armas y fuerzas. En vista de esto, César destaca en su amparo a Labieno con seis cohortes: ordénale que, si dentro no puede sufrir la carga, rompa fuera arremetiendo con su gente; pero que no lo haga, sino después de apurar todos los demás recursos. Él mismo va recorriendo las demás líneas, esforzando a todos a que no desfallezcan y recordándoles que aquél era el día y la hora de recoger el fruto de tantos sudores. Los de la plaza, desconfiando abrir brecha en las trincheras del llano, por razón de su extensión tan vasta, trepan lugares escarpados donde ponen su armería; con un granizo de flechas derriban de las torres a los defensores; con terrones y zarzos allanan el camino; con las hoces destruyen estacada y parapetos. César destaca primero al joven Bruto con seis cohortes y, tras él, al legado Fabio con otras siete. Por último, él mismo, en persona, arreciándose más la pelea, acude con nuevos refuerzos. Reintegrado el combate y rechazados los enemigos, corre a unirse con Labieno. Saca del baluarte inmediato cuatro cohortes. Una parte de la caballería ordena que le siga, otra que, rodeando la línea de circunvalación, acometa por las espaldas al enemigo. Labieno, visto que ni estacadas ni fosos eran bastantes a contener su furia, juntando treinta y nueve cohortes que, por dicha, se le presentaron de los baluartes más cercanos, da parte a César de lo que pensaba ejecutar. César viene a toda prisa por hallarse presente a la batalla.

No bien hubo llegado, cuando fué conocido por la vistosa sobreveste que solía traer en las batallas; vistos también los escuadrones de caballería y el cuerpo de infantería que venía tras él por su orden (pues se descubría desde lo alto lo que pasaba en la bajada de la cuesta), los enemigos traban combate. Alzado de ambas partes el grito, responden al eco iguales clamores del vallado y de todos los bastiones. Los nuestros, tirados sus dardos, echan mano de las espadas. Déjase ver de repente la caballería sobre el enemigo. Avanzan las otras coh-

tes: los enemigos echan a huir, y en la huida se encuentran con la caballería. Es grande la matanza. Muere Sedulio, caudillo y príncipe de los limosines. Vergasilauno cae prisionero en la fuga; se cuentan setenta y cuatro banderas entre las tropas de César; pocos son los que de tanta muchedumbre vuelven sin lesión a los reales. Viendo desde la plaza el estrago y derrota de los suyos, desesperados de salvarse, retiran sus tropas de las trincheras. Entendido esto, sin más aguardar, los galos desamparan los reales y fué cosa que, a no estar los nuestros rendidos de tanto correr a reforzar los puestos y del trabajo de todo el día, no hubieran dejado uno solo con vida. Sobre la media noche, destacada la caballería, dió alcance a su retaguardia prendiendo y matando a muchos: los demás huyen a sus tierras.

Al otro día, Vercingétorix, convocada su gente, protesta «no haber emprendido él esta guerra por sus propios intereses, sino por la defensa de la común libertad; mas, ya que es forzoso ceder a la fortuna, está pronto a que lo sacrifiquen, o dándole si quieren la muerte, o entregándolo vivo a los romanos, para satisfacerles». Despachan diputados a César. Mándales entregar las armas y las cabezas de partido. Él puso su pabellón en un baluarte delante de los reales. Aquí se le presentan los generales. Vercingétorix es entregado. Arrojan a sus pies las armas. Reservando los eduos y alvernos, a fin de valerse de ellos para recobrar sus estados, de los demás cautivos da uno a cada soldado, a título de despojo.

Hecho esto, marcha contra los eduos y se le rinden. Allí recibe embajadores de los alvernos que se ofrecen a estar en todo a su obediencia. Mándales dar gran número de rehenes y restituye cerca de veinte mil prisioneros, decidiéndose en seguida a enviar las legiones a cuarteles de invierno: marcha Tito Labieno con dos y la caballería al país de los secuanos, dándoles por ayudante Marco Sempronio Rutilo. A Cayo Fabio y a Lucio Minucio Basilo los destina con legiones al territorio de los remenses, para defenderlos de toda invasión contra los beoveses; sus fronterizos. Envía a Cayo Antistio Regino a los ambivaretos; a Tito Sestio a los berrienses, a Cayo Caninio Rebilo a los rodenses, cada uno con su legión. Quinto Tulio Cicerón y Publio Sulpicio se acuartelan en Chalon y Macon, ciudades de los eduos a las riberas del Arrar, para el acopio y conducción del trigo. Él determina pasar el invierno en Bibracte. Sabidos estos sucesos por cartas de César, se mandan celebrar en Roma fiestas por veinte días.

Hemos querido reproducir esta interesante relación, porque a la vez que presenta un cuadro muy real de las operaciones militares de los tiempos antiguos, nos muestra un caso notable de expugnación de una plaza fuerte que, como Alesia, se contaba entre las más importantes de la Galia. Es

evidente que, en los trabajos de este sitio, la fortificación ocupa un lugar preeminente y que la obra defensiva contribuye a la acción de un modo directo, o sea coadyuvando al fin como un arma de valor incalculable que César utiliza con suma inteligencia, rompiendo las olas de asalto de los galos con *artificios ingeniosos*, que desde entonces no han dejado ya de ser parte integrante de toda obra defensiva. La ingenuidad y sencillez del discurso en nada menguan la importancia de la operación relatada, antes bien, la hacen más clara, permitiendo descubrir incidentes y detalles interesantes que ponen de relieve, una vez más, la diferencia que siempre ha existido entre tropas disciplinadas y bien conducidas, y bandas guerreras sin dirección ni instrucción, aunque estén dotadas del valor y acometividad de que dieron muestras las tribus de la Galia.

Las figuras 89.^a, 90.^a y 91.^a (véanse los grabados de la portada de este número) pretenden reproducir las líneas de Alesia y los principales elementos que se pusieron en juego para tomar la plaza, por los legionarios romanos bajo el mando de Julio César. Véanse en la fig. 89.^a las dos líneas: la de contravalación dotada de torres de madera, y la de circunvalación; el *agger* con su *vallum* y la *fossa fastigata*; el foso exterior y la línea de *vineae* o *cippi*, terminando con los pozos de lobo colocados al tresbolillo, según la relación. La figura 92.^a representa una de las defensas accesorias muy empleada por los romanos, conocida con el

nombre de *stimuli*. El foso «de veinte pies de ancho con las paredes verticales, de modo que el suelo fuese igual en anchura al borde» de que habla César (1), es, según opinión del general de la Noë, un foso aislado, destinado a impedir los ataques imprevistos, retardando la marcha del enemigo, y no un foso contiguo a un atrincheramiento. Nuestra modesta opinión está de acuerdo con la del ilustre ingeniero militar francés. Basta leer el relato de Julio César para comprender que

(1) *Fossam pedum viginti directis duxit, ut ejus fossæ solum tantumdem pateret quantum summæ fossæ labra distarent.*

este foso excepcional reforzaba alguna parte más amenazada de la línea, y no era continuo como las otras dos líneas de contravalación y circunvalación, que luego describe con un detalle suficiente para formarse cabal concepto del asunto.

El *vallum*, formado con el zarzo, constituía una especie de parapeto almenado (*plateus*), del que ya hemos hecho mención, y hacía las veces de cortina entre cada dos torres, que en número de 80, según los Comentarios, y construídas con ramaje fuerte, reforzaban la línea. Estas torres, de varios pisos, tenían como principal objeto *dominar* el terreno de los aproches. Ninguna idea de flanqueo todavía. La distancia entre torres se ha calculado en 60 a 80 pies contados entre ejes. La defensa de las puertas se hacía con dos torres de madera también, pero más altas que las del recinto. La figura 93.^a

representa una puerta defendida por dos torres.

Para acudir prontamente al puesto de combate sobre el *agger*, se construían de trecho

rampas de acceso; y para la colocación de las máquinas de sitio se hacían ensanchamientos en el mismo recinto, o bien se levantaban otras plataformas entre las dos líneas de atrincheramientos, organizadas como el *agger*.

No se tiene noticia de que los romanos multiplicasen los recintos o elevaran ciudadelas o reductos interiores; en cambio, para hacer más difícil la escalada del *agger*, utilizaron lo que llamaban *cervi*, o sea ramas de árboles aguzadas, colocadas entre la empalizada,

según se ha visto ya, al relatar el sitio de Alesia.

En el interior de los campos, no se permitía la entrada a los vendedores ambulantes, que por lo visto han acompañado a los ejércitos en todas épocas; pero, en caso de ataque, se les permitía refugiarse dentro del atrincheramiento. Así lo dice Julio César en los «Comentarios».

La construcción del atrincheramiento se llevaba al cabo con el mismo orden metódico que los romanos emplearon siempre en las operaciones de guerra. Se distribuía el trabajo por fracciones al mando de un jefe, señalando a cada una la longitud

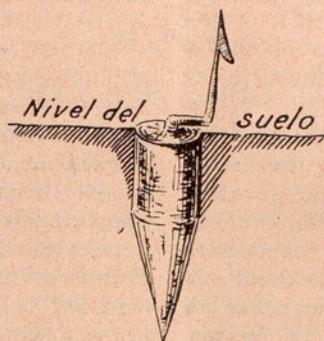


Fig. 92.^a Defensa accesoria de los romanos: *Stimuli*

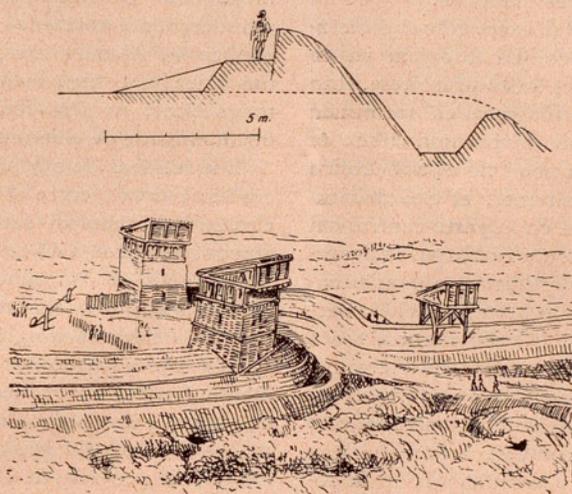


Fig. 93.^a Entrada de un campamento permanente romano, defendida por dos torres de piedra en seco, según Viollet-le-Duc. Arriba: perfil del *Vallum*

de obra que le correspondía; los soldados dejaban el escudo y bagaje próximo a su insignia, tomaban la herramienta y comenzaban a trabajar *sin desceñirse la espada*. En presencia del enemigo, el trabajo era protegido por una o varias líneas de soldados colocados delante. Vegecio dice: que en presencia del enemigo toda la caballería y la mitad

de la infantería se formaban en batalla, para hacerle frente, y a sus espaldas trabajaba el resto en la organización del campamento fortificado. Los Comentarios muestran numerosos ejemplos de esta práctica.

(Continuará)
San Sebastián.

MANUEL DE LAS RIVAS,
Ingeniero militar.



AURORAS POLARES Y RAYOS CÓSMICOS (*)

El aspecto de los granos de arroz parece indicar que la discontinuidad limitada por el disco solar es de origen eléctrico: las consideraciones de carácter espectral apoyan esta hipótesis. Pero, como la temperatura de esos «focos catódicos», es superior a la de la capa que hay debajo y que se puede ver a su alrededor, en los poros y en las manchas; su superficie total no puede exceder de una fracción del área fotosférica. La radiación que sale de esos poros, y que queda absorbida por la cromosfera inferior, alimenta aquella infinidad de arcos que constantemente se encienden y apagan. Esta representación explica una observación que hizo Trouvelot, en 1883, notando que hay algunas fáculas que arrojan *sombra* sobre las manchas.

La radiación solar, en tal caso, sólo indirectamente será de origen térmico. La fotosfera ya no estará constituida por «nubes incandescentes», sino por «ráfagas luminosas catódicas» en forma de capa delgada y discontinua, mantenida desde el exterior. Como la ley de Lambert no es aplicable a una superficie *pelicular* radiante, el Sol debería parecernos menos brillante en la parte central del disco, que hacia sus bordes; sin embargo, la absorción ejercida por la cromosfera invierte la apariencia en cuestión. Este aspecto permite incluso afirmar, que el Sol nos envía, cuando menos, tanta energía en forma eléctrica, como en forma térmica. En efecto, el brillo de los bordes del disco solar no es más que de 0'4 del brillo central, por lo cual este aspecto denota que la cromosfera absorbe una fracción muy importante de la radiación de la fotosfera. Pero, como quiera que Julius, en ocasión del eclipse de 1912, al medir la radiación cromosférica total, no encontró más allá de una milésima de la radiación fotosférica, quedaba en pie el problema de averiguar qué se hacía de la enorme cantidad de energía absorbida o desaparecida. Para poder resolverlo, el astrónomo holandés se vió obligado a negar la evidencia: a negar la existencia de la fotosfera y de sus accidentes como las manchas, las fáculas, las protuberancias, intentando explicar la apariencia del disco solar por medio de un fenómeno de espejismo. Afirmando, por el contrario, la realidad de la existencia de este disco, debido a una discontinuidad luminosa eléctrica en

un volumen gaseoso continuo, vemos que la mitad (cuando menos) de la radiación térmica se transforma en energía eléctrica y, por consideraciones completamente independientes de lo dicho anteriormente, obtendremos inmediatamente el *límite inferior* del flujo electrónico solar, que es interceptado por la Tierra. A una constante solar de 0'14 watts-cm.² le corresponde una densidad electrónica de $0'14 \times 10^{-10}$ amp.-cm.², suponiendo una distribución uniforme y una energía de 10^{10} e. v.

Este flujo es 10^5 veces mayor que la corriente vertical atmosférica y 10^{10} mayor que el flujo electrónico cósmico en el suelo. Así pues, no encuentra a la Tierra y debe haber sido desviado por su campo magnético. La emisión por el Sol de electrones prácticamente animados de la velocidad de la luz explicaría, además, ciertas coincidencias observadas entre los cataclismos solares y las tempestades magnéticas, en períodos de máximos solares debidos a emisión de electrones con gran energía.

Los retrasos de algunas horas (que con frecuencia se observan, entre el paso de un foco activo por el meridiano central del Sol y los fenómenos geofísicos asociados a él) se interpretan, más que por la duración de propagación y que por un período de latencia, por la curvatura de las trayectorias coronales, debida al campo magnético de Deslandres.

Los haces coronales se hallan localizados, a distancias del orden de la órbita terrestre, según dos hojas o láminas próximas, situadas simétricamente respecto del plano del ecuador solar. Nuestro Globo penetra en ellas de manera máxima en los equinoccios; por esto, en dichas épocas, los fenómenos electromagnéticos, producidos en la Tierra por los electrones solares, son más intensos. Como consecuencia de la rotación del Sol, estos haces coronales barren el plano de la eclíptica y abordan a nuestro Globo por la parte correspondiente al anochecer, a una velocidad tangencial de 400 km. por segundo. El conjunto de estos haces, visto de canto e iluminado por la luz solar que difunde, constituye la luz zodiacal. Cuando un haz coronal de esta clase se aproxima a la Tierra, empieza por imantarla, para desimantarla luego, así que ha pasado más allá de ella. Pero, a consecuencia del ferromagnetismo de la corteza terrestre, ésta conserva un ligero magnetismo remanente. Así puede atribuirse a la luz zodiacal el origen del magnetismo

(*) Continuación del artículo publicado en el n.º 1063, pág. 169.

terrestre. Cuando aumenta esta imanación, aumentan las órbitas desmagnetizantes antes mencionadas y se restablece el equilibrio que observamos. Si el Globo no contuviera hierro, la vida se habría hecho imposible en su superficie, a consecuencia del bombardeo causado por los electrones solares.

Vamos ahora a examinar rápidamente algunos resultados obtenidos en el «Scoresby Sund», durante el Año Polar, interpretándolos según esta teoría.

Las auroras.—La observación de las auroras por nuestra expedición fué llevada al cabo entre mediados de septiembre de 1932 y mediados de abril de 1933, de manera permanente, por guardias de tres horas, en las que tomaban parte doce de los expedicionarios. La guardia, que duraba 17 horas cada 24 durante la noche polar, se efectuaba en una torre exagonal edificada sobre la cubierta del laboratorio y que estaba provista de una abertura central, por la cual el observador veía el cielo al aire libre y se encontraba rodeado de una corriente ascendente de aire caliente.

Cuando el tiempo era muy malo, podían aún hacerse las observaciones espectroscópicas a través de seis ventanas oblicuas, provistas de dobles cristales calentados eléctricamente. La posición de los fenómenos luminosos se fijaba, refiriéndola a los puntos cardinales magnéticos de Gauss, que estaban marcados en el pabellón, y también refiriéndola a las constelaciones. Su intensidad se expresaba según la notación internacional (de 0 a 4); el 1 corresponde a la aparición de luminosidades apenas visibles (10^{-6} bujías por cm.^2) y el 4 a la de las luminosidades brillantes y de colores (10^{-4} bujías por cm.^2). Durante 2700 horas de guardia, se anotaron más de diez mil observaciones bien distintas.

La estadística demuestra que la aurora fué casi permanente durante el Año Polar auroral. Se observaron todas las formas, orientadas siempre sensiblemente de este a oeste magnéticos. La frecuencia de su aparición indica que el «Scoresby Sund» se halla al norte de la zona auroral.

Las intensas auroras de fines de febrero han indicado el proceso regular del fenómeno. Empezaba por el SE hacia Islandia, pasaba por el cenit, media hora después, y desaparecía debilitándose por el NW. Los rayos tenían la misma inclinación que las líneas de fuerza magnéticas, con una aproximación de menos de 1° . Vistos en la parte del cenit, a veces aparecen animados de un rápido movimiento de rotación (0'1 segundo), en sentido inverso al de las agujas de un reloj. Esta rotación procede de la amplificación de los movimientos de ondulación de las «cortinas» o «colgaduras», que acaban por degenerar en rápidos torbellinos aislados.

Fotografías.—Centenares de placas, impresionadas con exposiciones del orden de un segundo, han confirmado la existencia de un muy lento decremento de presión con la altura en la alta atmósfera, así como la existencia de capas estratosféricas

absorbentes, cuyo borde superior debe hallarse a unos 130 km. y que tal vez se hallan relacionadas con los arcos crepusculares de elevada altura.

A. Wegener, durante sus invernadas en Danmarks Haon, en 1906-1908, había podido observar la luz zodiacal y muchos arcos crepusculares, el más alto de los cuales alcanzaba unos 600 km. de altura. A consecuencia del desfavorable emplazamiento de la estación, con los horizontes norte y este poco despejados, no tuvimos oportunidad de observar esos fenómenos.

Registro fotográfico de las auroras polares.—En cambio, logramos establecer en el «Scoresby Sund» un aparato registrador de las auroras, formado por un sistema óptico colector, de lentes de escalones de 30 cm. de abertura, acoplado a una célula gigante de potasio, enlazada con un amplificador de lámparas triódicas.

Un diafragma rotatorio interceptaba el flujo luminoso, según una frecuencia baja, y la corriente ampliada se registraba en un microamperímetro inscriptor que marcaba un trazo o curva continua.

El aparato llegó incluso a señalar auroras invisibles en tiempo de niebla, o diluídas en la luz crepuscular. Se ha visto así, que la intensidad de los fenómenos luminosos podía variar en la proporción de 1 a 10^4 . Además, se pueden comparar con precisión las curvas magnéticas con las aurorales.

El hecho de poder registrar cuantitativamente un fenómeno que hasta ahora sólo se podía apreciar visualmente y de manera empírica, hará seguramente realizar grandes progresos en esta materia.

Variación diurna.—La estadística horaria, relativa a las 157 auroras más características, revela una variación diurna muy manifiesta, con un máximo principal de unas dos horas de extensión centrado sobre las 21^h (tiempo local), y otro máximo secundario agudo a las 4^h y media.

Si se divide el día en dos períodos de 12 horas (tiempo de Greenwich), la frecuencia auroral es sensiblemente igual para ambas mitades.

Esta variación diurna resulta más bien de la traslación geográfica de los arcos, antes indicada, que no de una verdadera variación local de intensidad. Parece debida a la deformación de la ionosfera, bajo el efecto de la presión de la radiación solar (cola cometaria terrestre).

Actividad auroral.—Estimando, según la escala precipitada (de 0 a 4), la actividad auroral media durante cada uno de esos períodos de 12 horas, se puede establecer la curva de variación de la agitación auroral durante el curso del año.

Esta curva, que concuerda perfectamente con la de la agitación magnética (establecida por medio de los mismos coeficientes), presenta una confusa agitación, durante el último trimestre de 1932. En cambio, durante el primer trimestre de 1933, al contrario, la curva revela una periodicidad muy neta, en coincidencia con el período de 27 días de

la rotación solar. No obstante, si se comparan las curvas auroral y magnética con la de la actividad solar, se ve que están ambas en oposición de fases.

La citada periodicidad es debida a la presencia durante el primer trimestre de 1933, de un foco único e intenso (mancha visible a simple vista, a los $+10^\circ$ de latitud y 315° de longitud; rotación 10'61) de actividad en el Sol, que fué evolucionando (en un lapso de tiempo que abarcó tres revoluciones) y presentó un elevado máximo (67) durante la primera quincena de febrero. Lo curioso es que fué precisamente en esa época, cuando se observaron los dos únicos períodos de *actividad auroral nula* del año. Por el contrario, durante la segunda quincena, cuando la *actividad solar era nula*, se observaron auroras excepcionalmente intensas: las más intensas del año (días 20, 21 y 22 de febrero).

Con frecuencia, se habían observado diferencias de fase de algunas horas, desde el paso de un foco de actividad solar por el meridiano central, pero parece ser la primera vez que se observa diferencia de un semiperíodo de rotación solar.

Este resultado tiene mucha importancia. No sólo echa por tierra las teorías que atribuían los fenómenos aurorales y magnéticos a la emisión desde el Sol de rayos hertzianos o ultravioletados, o los retrasos observados a una duración de propagación de los corpúsculos electrizados, sino que demuestra que son los chorros o haces coronales ecuatoriales la única causa de estos fenómenos.

El resultado puede ser relacionado con la observación de Perrine que, en ocasión del eclipse de 1901 (mínimo), no observó más que un solo haz coronal, asociado a una única mancha solar.

El estudio de los eclipses ha demostrado, efectivamente, que los haces coronales más intensos no eran radiales y que se originaban, no en los bordes del disco solar, sino delante o detrás de él. En período de mínimo solar, los haces electrónicos desligados, procedentes del foco de actividad, tienen una energía bastante reducida para ser curvados por el campo magnético solar de Deslandres, hasta el punto de llegar al suelo por la parte opuesta a su dirección de emisión. Su trayectoria se asemeja, por tanto, a una cola cometaria difusa e incurvada hacia atrás, respecto de su foco emisor.

La teoría halla, pues, una inesperada confirmación. Era de temer que el Año Polar, llevado al cabo en un período de mínimo solar, fuese más pobre en resultados, que en período de máximo, pero no ocurrió así: la simplificación de los fenómenos, debida a su escasez, junto con la suerte excepcional de haber aparecido un intenso foco de actividad, han conducido a tan interesante resultado.

Auroras planetarias.—La aurora no podía ser un fenómeno exclusivamente terrestre. Es evidente que todo planeta dotado de atmósfera (aun muy enrarecida) y con densidad suficiente para contener hierro y adquirir momento magnético apreciable, debe presentar auroras, tanto más intensas, cuanto más cerca del Sol se encuentre. ¿No será debida a esta causa, tal vez, la luz cenicienta de Venus, si existe (véase IBÉRICA, vol XLII, n.º 1052, pág. 356)?

Auroras y estrellas fugaces.—Conviene recordar, que las auroras y las estrellas fugaces son fenómenos luminosos que se producen a altura parecida, en la alta atmósfera. No será, pues, de extrañar que presenten analogías. Es bien sabido, que la estela de ciertos meteoros persiste a veces varios minutos y se va extinguiendo progresivamente, a medida que se va difundiendo, deformándose y brillando con viva fosforescencia verde. Tiene, pues, todos los caracteres de la luz auroral.

Estas observaciones confirman, en primer lugar, la agitación considerable que a veces reina en la alta atmósfera. Contra lo que corrientemente se cree, los vientos van aumentando la intensidad a medida que aumenta la altura: hacia los 100 km. (en un medio ultrarrarificado en que los choques moleculares van siendo ya muy escasos), alcanzan velocidades insospechadas en la troposfera. Esta agitación explica por qué la presión no decrece ya a esas alturas, según la ley de Laplace, sino que lo hace mucho más lentamente. Explica también la constancia de la composición del aire atmosférico en la estratosfera y la velocidad del descenso del ozono.

Si la luz verde brillante de las estelas de ciertos meteoros procede realmente de la raya auroral de 5577 Å., es debida a la excitación del oxígeno por los electrones ionizantes que salen del bólido.

Como la velocidad de éste es mucho mayor que la de las moléculas, todas las que topa son captadas y forman una almohadilla gaseosa de gran densidad, distribuída sobre su cara frontal, almohadilla que es bombardeada por las moléculas con que últimamente va tropezando. Esta energía, transformada en calor, eleva a gran temperatura a la almohadilla gaseosa y hace que emita una radiación ionizante (IBÉRICA, vol. XLII, n.º 1040, pág. 164). Los electrones lentos emitidos, son acelerados en el campo eléctrico resultante de la presencia de los iones positivos formados; su poder de penetración da la medida del diámetro (muy grande a veces) de la estela fosforescente. Esa luz persistente debe, en tal caso, presentar los caracteres de un intenso rayo de aurora polar.

(Continuará)

París.

A. DAUVILLIER,
Doctor en Ciencias.

SUMARIO. Desarrollo y producción de la electricidad en España, E. Errandonea. La «Nova Herculis».—La Ley de protección a la Naturaleza en Polonia.—El hidrógeno y el oxígeno pesados.—Altura de las auroras en el Canadá. Sobre Arquitectura histórica militar. La fortificación romana de campaña, M. de las Rivas.—Auroras polares y rayos cósmicos, A. Dauvillier. Suplemento. Nota astronómica para abril. Las atmósferas de los planetas gigantes. Constitución del interior de los planetas. Dimensiones del sistema galáctico. Información meteorológica de enero.

pues, deducir que la variación de densidad que se observa en los otros astros depende principalmente del tamaño del núcleo metálico, con relación a su masa total.

Poseemos ya suficientes datos acerca de las propiedades elásticas de la Tierra, para proceder a una determinación aproximada del tamaño de los núcleos de Mercurio, Venus y Marte, basándonos en sus densidades medias: podría resultar de gran utilidad la determinación de la elipticidad de Marte la cual, según algunos, podría indicarnos la constitución interna.

Esto plantea, según Jeffreys, un interesante problema cosmogónico. Las teorías catastróficas (IBÉRICA, vol. XLII, n.º 1041, pág. 188) exigen que el filamento que dió origen a los planetas se rompiera, casi inmediatamente después de su salida del Sol, y que la formación de filamentos separados fuese, a lo más, cuestión de horas. En tales condiciones, resulta difícil de imaginar cómo pudo tener lugar la separación de los constituyentes, salvo por la pérdida de gases desde el exterior; en consecuencia, los planetas terrestres, una vez perdidos los gases, debían tener la misma constitución que el Sol, en cuanto a las sustancias de alto punto de ebullición.

Así pues, las teorías catastróficas no parecen dejar margen para verdaderas diferencias de composición entre ellos. Fácil es comprender la manera cómo pudieron perder hidrógeno y otras sustancias de bajo punto de ebullición: en cambio, es muy difícil imaginar de qué modo la Luna, Mercurio y Marte pudieron perder el exceso de hierro.

Ante esto, según el mismo Jeffreys, las diferencias de composición inducen a pensar que las materias tuvieron tiempo para separarse, después de haberse alejado del Sol. En otros términos: que los planetas terrestres formaban al principio sólo uno o dos cuerpos, y que el hierro tuvo tiempo de sedimentarse hacia el centro, antes de que adquiriesen la presente individualidad. Esto, no obstante, no parece poderse conciliar con el argumento del origen catastrófico de los planetas y plantea nuevamente el problema de la manera cómo puede producirse la ruptura de un astro, ya que no parecen adecuadas ni la rotación, ni la acción directa de las mareas solares, ni la resonancia.

Dimensiones del sistema galáctico.—La aparente disparidad entre nuestra Galaxia y la gran nebulosa de Andrómeda es un problema que solicita explicación. La teoría de la rotación galáctica proporciona un método independiente de comprobar las dimensiones de nuestra Galaxia; los doctores Plaskett y Pearce prueban así que aquella disparidad no es sino aparente.

Únicamente han empleado las velocidades radiales y los movimientos propios de las estrellas O5 a B7, con objeto de obtener material de estrellas homogéneo, a distancias lo más grandes posible. Encontraron que el centro de la Galaxia se encuentra a 10000 parsecs del Sol y que su diámetro es de 30000 parsecs, valores que concuerdan con los de Shapley, si se corrigen estos últimos del error de la absorción de la luz en el Espacio (véase IBÉRICA, Supl. de abril de 1934, consulta 30, página XXVI y lugares allí citados). Así pues, el diámetro de nuestra Galaxia es únicamente 2.5 veces el admitido para la nebulosa de Andrómeda; investigaciones independientes, hechas por Hubble y Stebbins, han demostrado, además, que el valor admitido para ésta es probablemente demasiado pequeño y que debería ser precisamente de unos 30000 parsecs, con lo cual desaparecería por completo la susodicha dificultad. Incidentalmente, el conocido problema del término *K* en las velocidades radiales se resuelve también mediante la citada investigación (véase IBÉRICA, n.º 1054, pág. 27). Si se corrige de la rotación galáctica y asimismo (en el hemisferio sur) del movimiento de corriente de las estrellas de tipo B, ese término *K* queda reducido a 1.1 km.-seg., lo que se explica por corrimiento gravitatorio Einstein de las rayas espectrales hacia el rojo, sin necesidad de masas ni densidades indebidamente grandes.

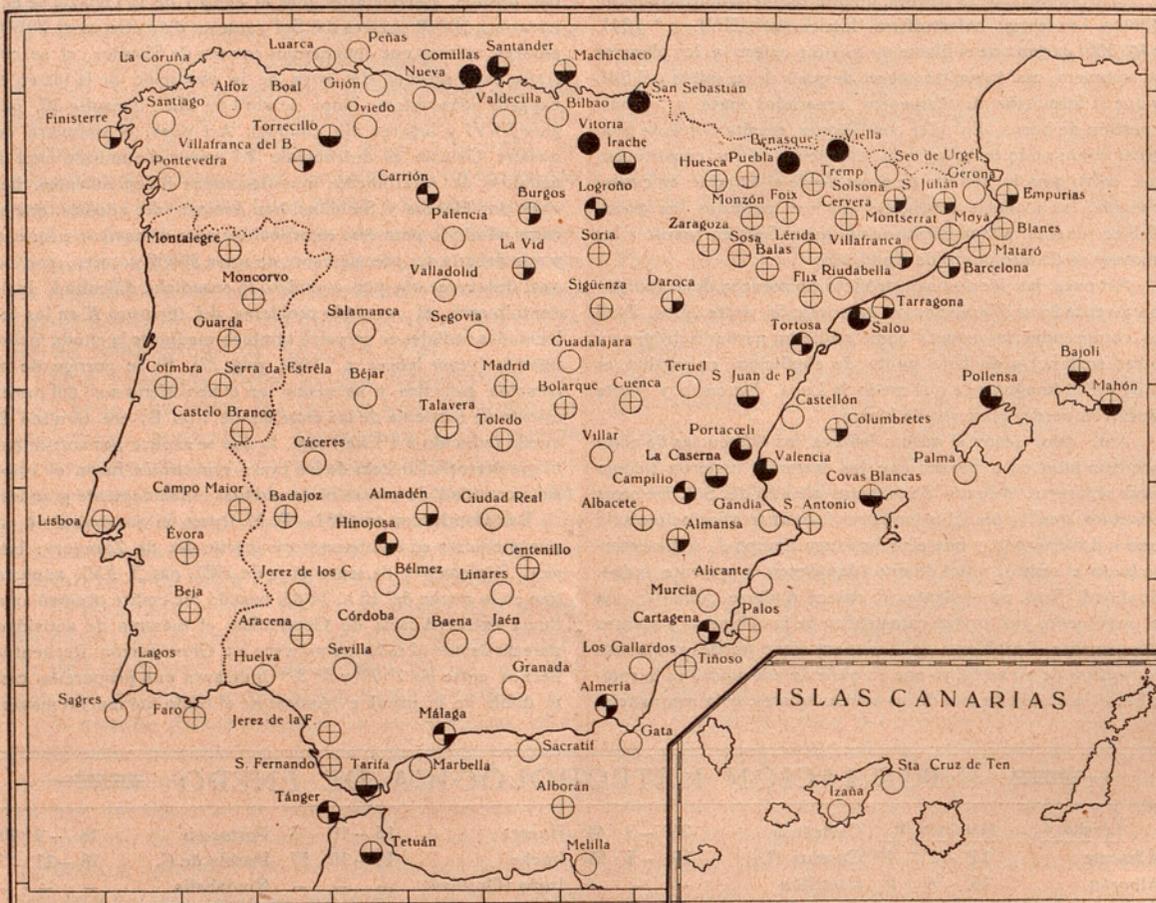
Las Gemínidas en 1934.—P. M. Ryves (el que descubrió un nuevo cometa en su observatorio particular de Zaragoza; IBÉRICA, Suplemento de septiembre de 1931, pág. X XVI) anuncia que en la noche del 13 al 14 del pasado diciembre observó una lluvia extraordinaria de Gemínidas; el máximo de actividad parecía debido al radiante próximo a α *Geminorum*. Recuentos hechos entre las 2^h 7^m y 3^h 37^m indicaron una proporción casi el doble de la usual e igualmente el brillo fué mucho mayor.

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA DE ENERO

Localidad	Máx. mín. ll.	Cartagena	21 -3 44	Huesca	15 -10 5	Portaceoli	18 -2 85
Albacete	14° -11° 1 ^{mm}	Caserna (La)	19 -5 58	Irache	10 -10 57	Puebla de C.	18 -11 3
Alborán	16 6 0	Castellón	- - -	Izaña (Orotava)	- - -	Riudabella	- - -
Alfoz de C. de O.	- - -	Centenillo	14 -6 9	Jaén	- - -	Sacratif	- - -
Almadén	19 -5 11	Cervera	13 -9 3	Jerez de la Front.	19 -5 1	Salamanca	- - -
Almansa	- - 17	Columbretes	17 2 17	Jerez de los Cab.	- - -	Salou	- - 100
Almería	19 2 31	Comillas	13 -1 210	La Vid	12 -17 23	San Antonio	13 -7 4
Aracena	10 5 0	Córdoba	- - -	Lérida	17 -8 1	San Fernando	19 -1 2
Badajoz	18 -2 1	Coruña	- - -	Linares	- - -	San Juan de Peñ.	11 -18 60
Baena	- - -	Covas Blancas	15 0 72	Logroño	13 -12 38	San Julián de Vil.	16 -12 16
Bajolf	15 3 64	Cuenca	14 -11 2	Machichaco	- - 68	San Sebastián	17 -6 180
Balas	17 -8 3	Daroca	12 -14 13	Madrid	14 -6 6	Sta. Cruz de Ten.	- - -
Barcelona	19 0 20	Empurias	15 -6 19	Mahón	15 2 72	Santander	13 -0 93
Béjar	- - -	Finisterre	17 4 11	Málaga	24 -0 33	Santiago	- - -
Bélmex	- - -	Flix	19 -7 10	Mataró	19 -1 7	Segovia	- - -
Benasque	14 -16 199	Foix (Coll de)	17 -9 2	Melilla	- - -	Seo de Urgel	- - -
Bilbao	- - -	Gallardos	- - -	Montserrat	- - -	Sevilla (Tablada)	- - -
Blanes	- - 7	Gandía	- - -	Monzón	17 -9 2	Sigüenza	9 -17 8
Boal	- - -	Gerona	- - -	Moyá	15 -9 9	Solsona	18 -8 11
Bolarque	14 -8 1	Gijón	- - -	Nueva (Llanes)	- - -	Soria	16 -15 1
Burgos	10 -15 21	Granada	- - -	Oviedo	- - -	Sosa	17 -9 0
Cáceres	- - -	Guadalajara	- - -	Palos	19 0 7	Talavera	17 -6 1
Campillo (C. del)	15 -9 43	Hinojosa	14 -6 27	Peñas	- - -	Tánger	18 0 27
Carrión	- - 29	Huelva	- - -	Pollensa	- - 95	Tarifa	18 3 69

Tarragona	20	-4	14	Valencia	21	-2	79	PORTUGAL	Guarda	9	-8	3			
Tetuán	23	1	58	Valladolid	-	-	-	Beja	17	-2	0	Lagos	21	1	1
Tiñoso (Cabo)	20	3	0	Viella	9	-15	205	Campo Maior	19	-2	1	Lisboa	18	1	3
Toledo	16	-7	4	Vilafranca del P.	-	-	12	Castelo Branco	18	-1	0	Moncorvo	12	-1	0
Torrecillo	22	-14	66	Villafranca del B.	12	-4	16	Coimbra	19	-3	2	Montalegre	17	-7	3
Tortosa	18	-2	29	Villar de la Encina	-	-	-	Évora	16	-2	2	Sagres	-	-	-
Tremp	19	-10	2	Vitoria	11	-18	134	Faro	22	1	0	Serra da Estréla	15	-10	4
Valdecilla	-	-	-	Zaragoza	15	-6	4								

Mapa de las lluvias totales del mes, en España y Portugal

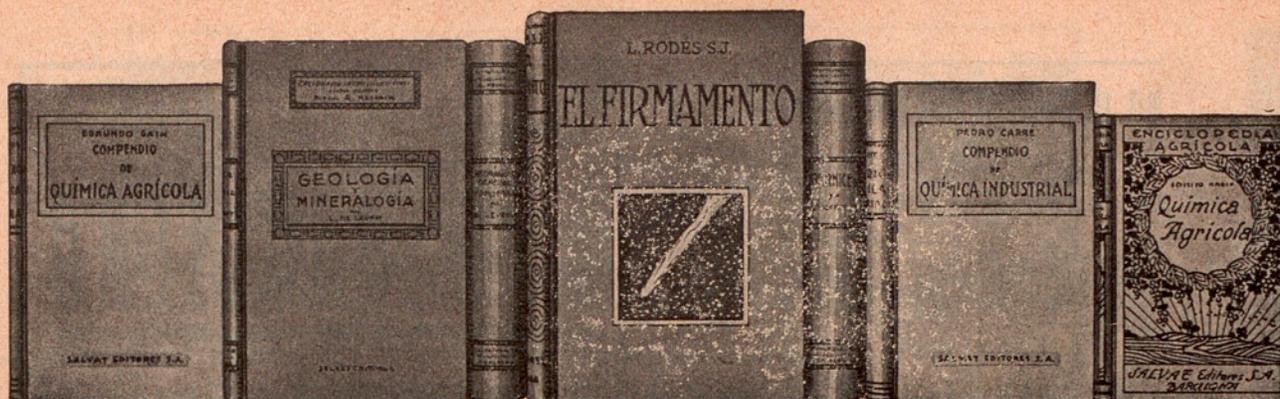


SIGNOS: ⊕ de 0 a 10 mm. ⊕ de 11 a 25 mm. ⊕ de 26 a 50 mm. ⊕ de 51 a 75 mm. ⊕ de 76 a 100 mm. ⊕ más de 100 mm. ○ faltan datos.

Temperaturas extremas a la sombra y lluvias máximas, cada día del mes, en España

Día	Temp. máx. mayor	Temp. mín. menor	Lluv. mayor en mm.	Día	Temp. máx. mayor	Temp. mín. menor	Lluv. mayor en mm.
1	22° Tetuán	- 4° La Vid (2)	4 Comillas (5)	16	22° Torrecillo	- 5° La Vid (2, 7)	1 Santander
2	22 Málaga (1)	- 2 Sigüenza	41 Viella	17	22 Torrecillo	- 6 Sigüenza	60 Salou
3	22 Torrecillo	- 3 Villafr. del B.	17 Viella	18	18 C. Tiñoso (1, 9)	- 5 Torrecillo	40 Salou
4	21 Tetuán (3)	- 2 La Vid (4)	8 Santander	19	18 Málaga	- 5 Viella (2, 3)	74 Portaceli
5	23 Tetuán	- 4 S. Juan de P. (3)	8 San Sebastián	20	17 Torrecillo	- 8 S. Juan Peñag.	60 S. Juan Peñag.
6	21 Tetuán	- 7 S. Julián de Vil.	9 San Sebastián	21	17 Torrecillo	- 10 S. Juan Peñag.	18 Cartagena
7	23 Tetuán	- 6 S. Julián de Vil.	25 Comillas	22	15 Tánger (6)	- 12 S. Juan Peñag.	16 Tetuán
8	18 Cabo Tiñoso	- 7 San Julián (3)	14 Machichaco	23	15 Cabo Palos	- 11 S. Juan Peñag.	20 Covas Blancas
9	17 Cabo Tiñoso (6)	- 10 S. Juan Peñag.	10 Machichaco	24	15 Almería	- 12 S. Juan Peñag.	11 Tarifa
10	18 Cabo Palos	- 11 S. Juan Peñag.	15 Hinojosa del D.	25	15 Tánger (8, 9)	- 8 S. Juan de P. (3)	15 Covas Blancas
11	17 Jerez de la Front.	- 11 S. Julián de Vil.	1 Tarifa	26	16 Málaga	- 7 Torrecillo	27 San Sebastián
12	20 Málaga	- 10 Sigüenza	2 San Sebastián	27	14 Alborán (10)	- 9 S. Juan de P. (3)	50 Pollensa
13	20 Torrecillo	- 8 Torrecillo	49 San Sebastián	28	13 Cartagena	- 13 Sigüenza	40 Viella
14	24 Málaga	- 6 Torrecillo	55 Benasque	29	12 Tarifa	- 11 S. Juan Peñag.	15 Vitoria
15	23 Málaga	- 5 Torrecillo	13 Viella	30	11 Cabo Tiñoso	- 16 Benasque	16 Comillas
				31	14 Cabo Palos	- 18 Vitoria	23 Tarifa

(1) Tetuán (2) Sigüenza (3) Torrecillo (4) Villafranca del Bierzo (5) San Sebastián (6) Cabo Palos (7) San Juan de Peñagolosa y San Julián de Vilatorca (8) Jerez de la Frontera (9) Málaga (10) Cartagena y San Fernando



- El Firmamento.** *Exposición razonada y profusamente ilustrada de los conocimientos actuales sobre el Cosmos*, por Luis Rodés, S. J. 1927. Un tomo en cuarto, de 586 páginas, ilustrado con 348 grabados, de ellos 33 láminas impresas en huecograbado, en negro y color. Tela, 77 ptas.
- El Firmamento (edición reducida)**, por Luis Rodés, S. J. 1934. Forma un tomo en cuarto mayor, de 354 páginas, ilustrado con 133 grabados en el texto. Tela 20 ptas
- Historia del Arte, o El Arte al través de la Historia**, por J. Pijoan (2ª ed.). 1925. Consta de tres tomos en cuarto, con un total de 1.656 páginas, ilustrados con 2.492 grabados y 159 láminas en negro y colores. Tela, 201 ptas.
- Historia del Mundo**, por J. Pijoan. 1926-1934. Cinco tomos en 4.º. Publicados el primero, segundo, tercero y cuarto, con un total de 1.878 páginas, 2.175 grabados, 75 láminas en negro y 63 en color. Cada tomo: Tela, 66 ptas.
- Historia del Arte Hispánico**, por el MARQUÉS DE LOZOYA 1931-1934. Cuatro tomos en cuarto. Publicados el primero y segundo, con un total de 1.192 páginas, 1.226 grabados y 93 láminas en color. Cada tomo: Tela, 66 ptas.
- El Arte del Canto**, por FRANCISCO VIÑAS. 1932. Un tomo tamaño folio, de 160 páginas de texto y 228 de música, ilustrado con 10 grabados y 11 láminas. Tela, 51 ptas.
- Diccionario Salvat (Nueva edición.)** 1935. La obra constará de doce tomos. Acaba de publicarse el primer tomo, que consta de 986 páginas, ilustrado con 800 grabados en el texto, 30 láminas en negro, 10 en color y 12 mapas. Encuadernación tela, 61 ptas. 1/2 tafilete, 70. 3/4 tafilete, 80.
- Atlas Geográfico Salvat (2.ª ed.).** 1928. Un tomo en 4.º, de 156 pág., 122 grab., 5 láms. y 86 mapas. Tela, 70 ptas.
- El Kindergarten (Jardín de la Infancia)**, por MANUEL SALVAT. 1932. Un tomo de 76 páginas y 16 láminas. Rúst., 8 ptas.
- El Kindergarten (Jardí d'Infants).** Ed. catalana. Rúst., 8 ptas.
- Química general, aplicada a la Industria, con prácticas de Laboratorio**, por E. CALVET. 1930-1934. Dos tomos en cuarto mayor, divididos en dos volúmenes cada uno. Publicados la Química Orgánica completa o sea el Tomo II. 1.ª parte, de 852 páginas, ilustradas con 430 grabados. Rústica, 44 pesetas. Tela, 49 pesetas. Pasta, 51 pesetas. 2.ª parte, de 1.172 páginas, ilustradas con 195 grabados. Rústica, 60 pesetas. Tela, 65 pesetas. Pasta, 67 pesetas. Publicada también la 1.ª parte de la Química inorgánica (tomo I). Un volumen de 1.142 páginas y 556 grabados. Rústica, 60 pesetas. Tela, 65 pesetas. Pasta, 67 pesetas.
- Compendio de Química industrial**, por P. CARRÉ. 1920. Dos tomos en octavo, con un total de 1.094 páginas y 220 grabados. Rústica, 36 ptas. En un volumen: Tela, 40.
- Compendio de Química agrícola**, por E. GAIN. 1921. Un tomo en octavo mayor, de 492 páginas, ilustrado con 137 grabados en el texto. Rústica, 18 ptas. Tela, 21,50.
- Compendio de Química orgánica**, por C. OPPENHEIMER. 1924. Un tomo en octavo mayor, de 272 páginas. esmeradamente impreso. Rústica, 13 ptas. Tela, 15,50.
- Compendio de Química inorgánica**, por C. OPPENHEIMER, 1924. Un tomo en octavo mayor, de 324 páginas, esmeradamente impreso. Rústica, 13 ptas. Tela, 15,50 ptas.
- Barnices**, por CH. COFFIGNIER. 1924. Un tomo en cuarto, de 632 páginas y 37 grabados en el texto (*Enciclopedia industrial*). Rústica, 37 ptas. Tela, 41 ptas. Pasta, 43.
- Hidráulica general y aplicada**, por D. EYDUX. 1925. Un tomo en cuarto, de 528 páginas y 214 grabados (*Enc. industrial*). Rústica, 36 ptas. Tela, 40 ptas. Pasta, 42 ptas.
- Tratado de Geología y mineralogía, aplicadas al arte del Ingeniero**, por L. DE LAUNAY. 1927. Un tomo en cuarto de 412 páginas, ilustrado con 288 grabados (*Enciclopedia industrial*). Rústica, 24 ptas. Tela, 28 ptas. Pasta, 30.
- Aparatos e Instalaciones de Telegrafía**, por E. MONTORIOL. 1929. Un tomo en cuarto mayor, de 676 páginas, ilustrado con 487 grabados en el texto (*Enciclopedia industrial*). Rústica, 41 ptas. Tela, 45 ptas. Pasta, 47.
- Radiotecnica general**, por C. GUTTON. 1929. Un tomo en cuarto, de 604 páginas y 313 figuras (*Enciclopedia industrial*). Rústica, 37 ptas. Tela, 41 ptas. Pasta, 43 ptas.
- Manual de Veterinaria práctica**, por el doctor HUGUIER. Dos tomos en octavo, con un total de 1.098 páginas, ilustrados con 339 grabados. Rústica, 33 ptas. Tela, 39 ptas.
- Diccionario de Agricultura, Zootecnica y Veterinaria**, publicado bajo la dirección de A. MATONS y M. ROSSILL y VILÁ. Constará de tres tomos en cuarto. Publicados el primero y segundo, que comprenden los fascículos I a VI y forman un total de 2.044 páginas 2.282 grabados, 65 láminas en negro y color. Cada tomo: Tela, 67 ptas. Se publica por fascículos. Cada uno en rústica, 20 ptas.
- Tratado de Patología y Terapéutica Vegetales** T. FERRARIS. 1930. Dos tomos en 4.º, con un total de 1.258 páginas y 373 grabados. Rústica, 77 ptas. Tela, 85. Pasta, 91.
- Enciclopedia Agrícola**, publicada bajo la dirección de G. WÉRY. Formará una colección de tomos en octavo, ilustrados, los cuales se publican sin orden determinado por ser independientes entre sí. Van publicados 70 tomos, los que pueden adquirirse encuadernados en tela, al precio de 13,50 a 32 pesetas, según su volumen.
- Lesiones de los edificios**, por C. RUSSO. 1934. Un tomo en cuarto, de 300 páginas y 158 grabados. Tela, 33 ptas.
- Anatomía de los Animales Domésticos**, por S. SISSON. 1933. Forma en tomo en cuarto mayor, de 1.028 páginas, ilustrado con 725 grabados. Tela, 127 ptas. Pasta, 129.
- Instalaciones Eléctricas Industriales**, por R. CABAUD. 1934. Consta de dos tomos en octavo, formando un total de 658 páginas y 199 grabados. Cartoné, 10 ptas. cada tomo.
- El Jardín meridional (Estudio de su trazado y plantación)**, por NICOLÁS M.ª RUBIÓ. 1934. Forma un tomo en cuarto, de 262 páginas, 106 grabados y 85 láminas. Tela, 55 ptas.

NO OLVIDE USTED, QUE SON

4

los tomos que forman un ejemplar del



ANUARIO GENERAL DE ESPAÑA

(Bailly-Baillière - Riera)

Datos del Comercio, Industria, Profesiones, etc.
de España y Posesiones

UNAS 8.800 PÁGINAS
MÁS DE 3.500.000 DATOS
MAPAS GEOGRÁFICOS-ÍNDICES
SECCIÓN EXTRANJERA
o pequeño Directorio Universal

Precio de un ejemplar completo:
CIEN PESETAS
(franco de portes en toda España)

¡SI QUIERE ANUNCIAR CON EFICACIA,
ANUNCIE EN ESTE ANUARIO!

Anuarios Bailly-Baillière y Riera Reunidos, S. A.
Enrique Granados, 86 y 88 - BARCELONA

Un anuncio en IBÉRICA es un anuncio eficaz

La Revista Quincenal Ilustrada

«ESPAÑA AVÍCOLA»

publicará en el presente año su tomo XVI.
Se ocupa del Gallinero y de sus Pobladores como Deporte y como Industria.
En ninguna revista de su clase se concede mayor importancia que en ésta a los CONEJOS y a las PALOMAS

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN:

España, Portugal y América 12' - pesetas
Los demás países 20' - pesetas

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:

Salvador Giner, 9 / VALENCIA / Apartado Correos 155

Pídase número de muestra

Lea usted

EL FINANCIERO

REVISTA SEMANAL FUNDADA EN 1901
LA DE MAYOR CIRCULACIÓN DE ESPAÑA

Capital: 1250000 pesetas

Las oficinas y talleres de **EL FINANCIERO**
están instalados en el grandioso edificio de
su propiedad:

Calle de Ibiza, n.º 13 (junto al Retiro)

Apartado 469 - **MADRID** - Teléf. 1130 S.

■ ■ ■

Sucursales en Lisboa, Londres, París, Berlín,
Habana, Nueva York, Manila, Méjico, Monte-
video, Caracas, Veracruz y en todas las pro-
vincias de España, Melilla y Tetuán

■ ■ ■

EL FINANCIERO publica todos los viernes
interesantes informaciones de Ingeniería e
Industria, Navegación y Construcciones na-
vales, Banca, Bolsa, Seguros, Ferrocarriles,
Minas, Electricidad, Hacienda, Agricultura,
Ganadería, Administración, Importación y
Exportación

Suscripción: 35 pesetas al año

A todos los que se suscriban a **EL FINAN-
CIERO** por un año, se les remiten gratis
como regalo, dos magníficos Extraordinarios
ilustrados, a elegir entre los siguientes, menos
los que elijan el primero, o sea el del **CO-
MERCIO DE ULTRAMAR**, que sólo pue-
den pedir uno

TÍTULOS	Páginas de venta	Precio Pesetas
Anales del Primer Congreso Nacional del Comercio Español en Ultramar.	394	10'00
República Argentina.	218	8'00
Marruecos.	152	6'00
50.º Centenario de la fundación del Banco de España.	82	5'00
Santa Cruz de Tenerife.	98	5'00
Vizcaya.	114	5'00
Italia.	162	5'00
Galicia.	62	3'00
Las Palmas.	74	3'00
Baleares.	50	2'50

Se remiten en paquete certificado, sin ningún gasto.

Dirijase toda la correspondencia al Apartado 469 - MADRID

Pídanse tarifas de anuncios, números de muestra y cuantos datos se deseen

Granell y Gra



**VIDRIERAS Y GRABADOS ARTÍSTICOS.
VIDRIOS Y CRISTALES PLANOS Y CURVADOS**
-BARCELONA. ENRIQUE GRANADOS. Nº 46. TELÉFONO. 72526 -

**ANÓNIMA BARCELONESA
DE COLAS Y ABONOS**
FÁBRICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS
ORGÁNICOS

ALIMENTOS PARA AVES Y GANADO
Harina de sangre «Hércules». Harina de pescado fresco «Hércules». Harina de carne «Hércules». Conchilla de ostras en granito y en polvo «Hércules», para las aves. Fosfarina o harina fosfatada «Hércules». Harina de huesos esterilizados «Hércules». Harina de alfalfa. Aceite hígado bacalao. Leche en polvo
Avenida Mistral, 65 / Tel. 35926 / BARCELONA

¿LE INTERESA A V COMPRAR VINOS PUROS DE VID?

Diríjase al antiguo cosechero

AGUSTÍN SERRANO GONZÁLEZ • MANZANARES (CIUDAD REAL)
Especialidad en VINO PURO PARA MISA

DEPÓSITOS EN MADRID PASEO DEL PRADO, NÚM. 42 • TELÉFONO 71007 (Suc. de los RR. PP. Cistercienses)
CALLE DE SANDOVAL, NÚM. 2 TELÉFONO 44400

ALELLA VINÍCOLA
SINDICATO AGRÍCOLA OFICIAL
DE ALELLA
Provincia de Barcelona / España

MARFIL

Véase el artículo de «Ibérica», número 463-464, Suplemento página XIII

MEDALLA DE ORO
París, 1878

ANTIGUA CASA SEGURA
Fundada en 1810

MEDALLA DE ORO
Barcelona, 1888

FÁBRICA DE CINTAS, GALONES Y CEÑIDORES PARA RELIGIOSOS

MANUEL GIRALT / Ciudad. 10 / Teléfono 14227 / BARCELONA

LICENCIA DE EXPLOTACIÓN de la patente de invención n.º 110915, por **Seca-firmas**. Su propietario, D. Uuno Rikkonen, la concedería para España.
Informes: *R. Volart Pons*, Agente de Patentes, Fivaller, 53, Barcelona.

PIROTECNIA ESPINÓS • REUS
(Tarragona)

Fuegos artificiales - Cohetes granifugos contra pedrisco.

TOS FERINA • JARABE BEBÉ • PRINCIPALES FARMACIAS Y DROGUERIAS

Las especialidades farmacéuticas nacionales son acreedoras de la consideración que merecen algunas de las extranjeras

TOS - BRONQUITIS GRIPAL - BRONQUITIS CRÓNICA
Se vence con la
GUAYALINA - Oliver - Rodés
DEPÓSITO: CONSEJO DE CIENTO, 308 - BARCELONA

Granos - Erupciones en la piel

SE VENCEN MEDIANTE LA BACTIOLOSE Oliver Rodés • Principales Farmacias y Centros Específicos

Depósito: CONSEJO DE CIENTO, 308, BARCELONA



!!! COLEGIALES !!!

El más extenso surtido en

**IMPERMEABLES
CAPAS Y ABRIGOS**
cauchutados y estampados última novedad

CASA ROSICH

Fábrica fundada en 1850

Ronda de San Pedro, 7 / Av. Puerta del Angel, 25
Calle de la Tapinería, 33 / BARCELONA



VINO BLANCO DULCE
PARA EL SANTO SACRIFICIO
DE LA MISA

LOIDI Y ZULAICA
SAN SEBASTIÁN

Casa central: IDIÁQUEZ, 5 - Telegramas: LOIDI
BODEGAS DE ELABORACIÓN EN
ALCÁZAR DE SAN JUAN (C. REAL)

PROVEEDORES DE LOS
SACROS PALACIOS APOSTÓLICOS

Esta casa garantiza la absoluta pureza de sus vinos con recomendaciones y certificados de los eminentísimos señores Cardenal Arzobispo de Burgos; Arzobispos de Valencia, Santiago y Valladolid; Obispos de Segovia, Ciudad Real, Pamplona, Orihuela, Salamanca, Avila, Ciudad Rodrigo, Auxiliar de Burgos, Bayona (Francia), Rdo. Padre Dr. Eduardo Vitoria, etc.

EXPORTACIÓN A ULTRAMAR ·· ENVÍO GRATUITO DE MUESTRAS

BANCO URQUIJO CATALÁN

PELAYO, 42 - BARCELONA
Apartado Correos 845 - Teléfono 16460
Dirección telegráfica y telefónica
CATURQUIJO
Almacenes: Barceloneta (Barcelona)

OPERACIONES BANCARIAS DE TODAS CLASES

AGENCIAS Y DELEGACIONES: Bañolas, La Bisbal, Calella, Gerona, Manresa, Mataró, Palamós, Reus, San Feliu de Guíxols, Sitges, Torelló, Vich y Villanueva y Geltrú

Corresponsal del Banco de España en: Arenys de Mar, Bañolas, Mataró y Villanueva y Geltrú

AMADO LAGUNA DE RINS S. A. APARTADO 239 ZARAGOZA

Fábrica de:

APARATOS DE TOPOGRAFÍA, GEODESIA Y TELEGRAFÍA ÓPTICA
MILITAR - METALISTERÍA - TORNILLERÍA - PRECINTOS

LA CREMA LIQUIDA "PAFF"

en sus 25 años de existencia, acredita la bondad de su preparado. Muchas son las imitaciones de este producto últimamente lanzadas al mercado, pero ninguna ha podido no ya superarle, mas ni siquiera igualarle. El Paff, en la ruda competencia comercial que ha de sostener, sigue firme en su puesto, reforzado por la incesante propaganda que los mismos consumidores le hacen, percatados de que sus ventajas insuperables no quedan desmentidas en el uso diario. El Paff hace desaparecer fácilmente y sin esfuerzo alguno la suciedad, enmohecido y manchas provocadas por la falta de uso u otras causas en los objetos de *plata, oro y metales plateados*. La cualidad principal que debe exigirse en un producto para la limpieza de metales preciosos (a la cual no se presta siempre mayor atención) es que el mismo esté libre de partículas que, al aplicarlo sobre los objetos, los raya y perjudican lastimosamente.

La crema líquida Paff puede usarse sin temor alguno de rayar los objetos, pues está completamente exenta de dichas partículas, dejando los objetos limpios y pulidos, sin raya alguna. El Paff es un gran auxiliar de las amas de casa para tener siempre en brillante y perfecto estado de conservación las vajillas y objetos de *plata, oro y metales plateados*, siendo además completamente inofensivo y de duración ilimitada, pues, al revés de lo que ocurre con los demás preparados de esta clase, éste no sufre alteración alguna, debido a la inmejorable calidad de los componentes que lo integran. **MODO DE USARLO:** Agítese el frasco y empápese ligeramente de crema una parte de un paño de algodón. Aplíquese esta parte de paño sobre el objeto que se desea limpiar, pasándola por todo él y frotándolo brevemente. Terminada esta operación, con otro paño limpio y seco frótese rápidamente, y se obtendrá un brillo perfecto y duradero.

Paff

MARCA REGISTRADA

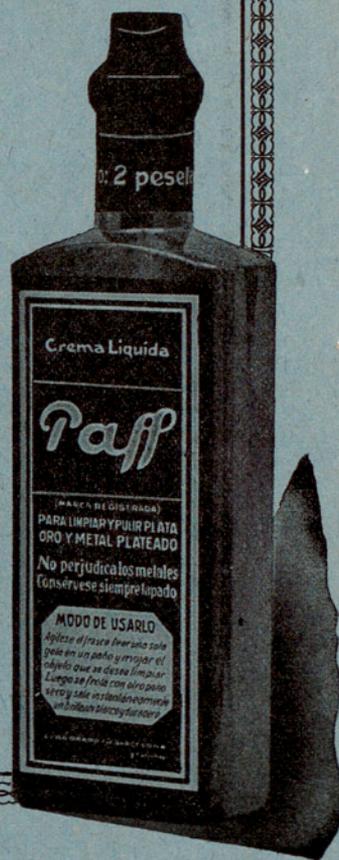
CREMA LÍQUIDA PARA LIMPIAR Y PULIR TODA CLASE DE OBJETOS DE PLATA, ORO Y METALES PLATEADOS

El más antiguo y usado de los preparados de esta clase y, por lo tanto, el de mayor garantía y eficacia en sus resultados - Es del todo inofensivo y deja los objetos limpios y pulidos sin deterioro alguno.

PRECIO | FRASCO PEQUEÑO: 2'00 PTAS.
FRASCO GRANDE: 3'50 PTAS.

El "PAFF" lo hallará usted en todas las Droguerías, Perfumerías, Colmados y demás establecimientos bien surtidos de artículos de limpieza de Barcelona y principales capitales de España.

**PRODUCTO SIN RIVAL
RECHÁCENSE LAS IMITACIONES
PIDA SIEMPRE LA CREMA LÍQUIDA
"PAFF"**



VENTA AL POR MAYOR:

LABORATORIO J. CANTALUPPI
APARTADO 1124 - BARCELONA

IBÉRICA

El progreso de las ciencias
y de sus aplicaciones

REVISTA TÉCNICA INDUSTRIAL
HISPANOAMERICANA

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:

Palau, 3 - Apartado Correos 143
BARCELONA

OBRAS QUE FACILITA ESTA ADMINISTRACIÓN

Sinopsis de los Paraneurópteros (Odonatos) de la península ibérica, por el P. Longinos Navás. Precio, 3 ptas. (Libre de gastos de envío).

Terremotos, sismógrafos y edificios. Interesante libro de 250 págs. dividido en tres partes, 21 capítulos y 21 láminas y figuras intercaladas, por el P. Manuel M.^a S. Navarro Neumann. Precio, 6 ptas. (Libre de gastos de envío).

Óptica aplicada para aficionados, por Pedro Carpl, ingeniero. Lentes. Aparatos ópticos usuales. Objetivos. Aparatos fotográficos. Libro de unas 290 págs. con numerosos grabados. Precio, 3'50 ptas. (Libre de gastos de envío).

Geología moderna, por el P. Miguel Gutiérrez.

Es un libro-resumen de toda la Geología, que han de tener entre manos los que la estudian, en el que se ha procurado eliminar los errores filosóficos de los naturalistas, muy comunes en esta clase de libros. Comprende: Fislografía, Geodinámica, Geognosia, Geología histórica y Cuestiones complementarias. Precio, 12 ptas. Añádase 0'50 ptas. para gastos de envío.

La previsión del tiempo; lo que es, lo que será.

Dos interesantes conferencias pronunciadas por el P. Ricardo Cirera, fundador y primer director del Observatorio del Ebro. Precio, 1 pta. (Libre de gastos de envío).

Costumbres de insectos, observadas en plena naturaleza. Obra muy a propósito para jóvenes estudiantes. Tomo I: 104 págs. Tomo II: 96 páginas. Ambos ilustrados con varias figuras. Por el P. Eugenio Saz. Precio de cada tomo, 2 pesetas. (Libre de gastos de envío).

Los coeficientes de las reacciones químicas. Método para su determinación por valencias positivas y negativas. Por el P. Eugenio Saz. Obra muy útil para los jóvenes estudiantes de Química. Un tomo de 130 págs. con varias figuras. Precio, 4 ptas. en rústica y 6 ptas. en tela. (Libre de gastos de envío).

El Observatorio del Ebro. Idea general sobre el mismo. Libro ameno, atractivo y profusamente ilustrado, que relata con minuciosidad de detalles la fundación y notable desarrollo de este centro científico de fama mundial. Escrito por el subdirector del mismo, P. Ignacio Puig. Precio, 5 ptas. Gastos de envío, 0'30 ptas.

Viajes científicos, por el P. Ricardo Cirera. Utilidad de los viajes. Observatorios principales. Instituciones científicas. El progreso de las naciones. Sus causas. Esperanzas. (Con numerosas ilustraciones). Precio, 2 ptas. (Libre de gastos de envío).

La santa perseverancia. Devocionario doctrinal y práctico de 750 págs., tamaño 9 x 15 cm., en el que su autor, el P. Ginés M.^a Muñoz, ha conseguido plasmar la vida sólidamente cristiana. Precio, en tela y cortes rojos, 5 ptas. Encuadernado en piel y cortes dorados, 10 ptas. Añádase, para gastos de envío, 0'50 ptas.

DIRIGIR LOS PEDIDOS, ACOMPAÑADOS DE SU IMPORTE, AL
SR. ADMINISTRADOR DE "IBÉRICA" - PALAU, 3 - APARTADO 143 - BARCELONA