

BOLETÍN

DE LA

REAL SOCIEDAD GEOGRAFICA

TOMO LXXVIII

NÚMEROS 1, 2, 3

ENERO, FEBRERO Y MARZO DE 1942



MADRID

REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA

CALLE DEL LEÓN, NÚMERO 21. - TELÉFONO 72323

1942



SUMARIO

Páginas.

Reseña de las tareas de la Real Sociedad Geográfica de Madrid desde el 1 de enero de 1936 hasta el día 17 de noviembre de 1941, por JOSÉ MARÍA TORROJA.....	7
Presente y porvenir de Marruecos, por el Excmo. Sr. D. ANTONIO ARANDA MATA.....	20
Un gran problema geográfico-histórico, o los toponímicos ibero-romanos y su localización, por ENRIQUE BAYERRI BERTOMÉU.....	35
La navegación isocotémica, por JUAN GARCÍA.....	69
Recursos minerales de España, por D. AGUSTÍN MARÍN.....	85
La reunión de geógrafos europeos en Wurzburg, por J. GAVIRA.....	184
Actas de las sesiones.....	190

NOTA. La Sociedad no es responsable de las opiniones emitidas por los autores de los artículos insertos en este BOLETÍN.

CONDICIONES Y PRECIOS DE LA SUSCRIPCION

El BOLETÍN DE LA REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA se publica en cuadernos trimestrales, que forman al año un tomo de más de 800 páginas. También publica la Sociedad el Catálogo de su Biblioteca y obras especiales, sin período fijo, que constituyen su *Colección geográfica*.

La suscripción, que da derecho a recibir todas las publicaciones citadas, se hace por años o semestres, mediante el pago adelantado de las cantidades siguientes:

En la Península, islas adyacentes, Marruecos y América...	40 ptas. al año. 20 ptas. al semestre.
En la Guinea española y en el extranjero, exceptuando América.....	46 » » 25 » »

Los tomos atrasados del BOLETÍN se venden a 40 pesetas cada uno (agotados los años XXXVI y XXXVII). Los cuadernos sueltos, a cuatro pesetas por cada mes que comprendan. La extinguida Revista de Geografía Colonial y Mercantil, a 20 pesetas cada uno de los tomos anuales, y a dos pesetas cada número suelto.

Disposiciones relativas al ingreso de los socios en la Real Sociedad Geográfica.

Forman la Sociedad un número indefinido de socios de número, cualquiera que sea su residencia, admitiéndose los extranjeros en idénticas condiciones que los nacionales.

Los socios recibirán el Diploma, Estatutos y Boletín de la Sociedad, y tendrán derecho a la asistencia a todas sus reuniones generales y a su biblioteca.

Los socios pagarán la suma de 25 pesetas por cuota de entrada. Abonarán, además, la de 30 pesetas anuales. Esta segunda puede compensarse con el pago de 250 pesetas, hecho de una vez y en cualquier época. Los socios que así lo hagan figurarán en las listas de la Corporación con el calificativo de «vitalicios».

Podrán usar la medalla los socios honorarios, honorarios corresponsales y vitalicios, y también los de número, al cabo de cinco años de permanencia ininterrumpida en la Sociedad o previo el pago anticipado de las cuotas que les falten para completar este tiempo.

S. Aguirre, impresor.—General Alvarez de Castro, 40.—Teléfono 30366.

CONSEJO DE LA HISPANIDAD

BIBLIOTECA

N.º 4103

BOLETÍN

DE LA

REAL SOCIEDAD GEOGRAFICA

TOMO LXXVIII

12.1268

BOLETÍN

DE LA

REAL SOCIEDAD GEOGRAFICA

ENERO, FEBRERO Y MARZO DE 1942



Tomo LXXVIII

Núms. 1, 2, 3

REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA

JUNTA DIRECTIVA en 1.º de enero de 1942

PRESIDENTE DE HONOR

S. A. R. D. Carlos de Borbón y Borbón.

PRESIDENTE HONORARIO

Excmo. Sr. D. Rafael Alvarez Sereix.

PRESIDENTE

Excmo. Sr. D. Antonio Aranda y Mata.

VICEPRESIDENTES

- 1.º Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y Fernández-Chicarro.
- 2.º Excmo. Sr. D. José Casares Gil.
- 3.º Excmo. Sr. D. Armando Cotarelo Valledor, y
- 4.º Excmo. Sr. D. José García Siñeriz.

SECRETARIO GENERAL PERPETUO

Ilmo. Sr. D. José María Torroja y Miret.

SECRETARIOS ADJUNTOS

- 1.º Ilmo. Sr. D. Wenceslao del Castillo y Gómez, y
- 2.º Sr. D. Antonio Revenga Carbonell.

BIBLIOTECARIO

Sr. D. Julio Guillén y Tato.

VOCALES NATOS

Ilmo. Sr. Director general del Instituto Geográfico y Catastral.
 Ilmo. Sr. Director general del Instituto Español de Oceanografía.
 Ilmo. Sr. Director del Instituto Geológico y Minero de España.
 Sr. Coronel Jefe del Servicio Geográfico y Cartográfico del Ejército.

VOCALES

† Ilmo Sr. D. Enrique D'Almonte y Muriel; como presente, por haber muerto en servicio de la ciencia geográfica.
 Excmo. Sr. D. Juan López Soler.
 Excmo. Sr. D. Cándido Angel González Palencia.
 Ilmo. Sr. D. Enrique Traumann.
 Sr. D. Luis Tur y Paláu.
 Sr. D. Celso Arévalo y Carretero.
 Excmo. Sr. D. Agustín Marín y Beltrán de Lis
 Excmo. Sr. Duque de Medinaceli, Marqués de la Torrecilla.
 Excmo. Sr. D. José María Albareda y Herrera.
 Ilmo. Sr. D. Joaquín Bau y Nolla.
 Excmo. Sr. Duque de Terranova, Conde de Ballobar.
 Sr. D. Ernesto de Cañedo-Argüelles.
 Sr. D. José María de Escorriaza.
 Sr. D. José de Igual Merino.
 Sr. D. Joaquín de Entrambasaguas y Peña.
 Sr. D. José Gavira y Martín.
 Sr. D. Francisco Iñiguez y Almech.
 Sr. D. José Martín Alonso.
 Excmo. Sr. D. Manuel María Arrillaga y López-Puigcerver.
 Excmo. Sr. D. Pascual Díez de Rivera y Casares, Marqués de Valterra.
 Ilmo. Sr. D. Juan Marcilla y Arrazola.
 Sr. D. Clemente Sáenz García.
 Sr. D. Enrique Bayerri y Bertoméu.
 Sr. D. Gabriel García Badell, y
 Sr. D. Luis García Sáinz.

Reseña de las tareas de la Real Sociedad Geográfica de Madrid desde el 1 de enero de 1936 hasta el día 17 de noviembre de 1941

POR

JOSÉ MARÍA TORROJA

su Secretario perpetuo (1).

En los diez años transcurridos desde que se estableció la celebración, al comienzo de cada curso académico, de una sesión inaugural, en que la Secretaría general diera cuenta de los trabajos realizados en el anterior, diversas circunstancias han hecho que sólo se haya podido efectuar en tres ocasiones: al comienzo de los de 1930-31, de 1931-32 y de 1935-36.

Al reanudar hoy aquella corta tradición, con la esperanza de que no haya de romperse más, cúpleme reseñar un período marcadamente anormal, el de los años de 1936 a 1941, ambos inclusive, que comienza bajo el peso de tristes augurios, pronto superados por la terrible realidad; sigue con el derrumbamiento y colapso total durante la guerra, y sólo con el triunfo de las armas del Caudillo va poco a poco resurgiendo, hasta que la Sociedad se yergue de nuevo, pujante y laboriosa, en la nueva España, donde ya *ha amanecido*, demostrando una vez más su vitalidad y ofreciendo su experiencia y su trabajo en cuanto sea preciso para el resurgimiento de la Patria.

(1) Leída en la sesión inaugural del Curso de 1941-42, el día 17 de noviembre de 1941.

I. LOS SOCIOS Y SU JUNTA DIRECTIVA.

Los cambios fundamentales que España ha experimentado en el lapso que recordamos, han introducido grandes variaciones en la composición de nuestra Junta directiva y en las listas de socios de todas clases.

La actual Junta, designada por Orden del Ministerio de Educación Nacional, fecha 24 de septiembre de 1940, se halla presidida por el laureado General de División Excmo. Sr. D. Antonio Aranda Mata, prestigioso geógrafo que figura entre nuestros consocios desde el 20 de marzo de 1933, y de cuyas felices iniciativas os iréis dando cuenta al oír esta Memoria.

Son Vicepresidentes el Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y Fernández-Chicarro, Ingeniero de Minas y Académico de la de Ciencias, que ya ocupaba aquel puesto en 1936; los antiguos socios D. José Casares Gil, Presidente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y D. Armando Cotarelo Valledor, numerario de la Española y Catedrático, como el anterior, de la Universidad de Madrid, y el vitalicio D. José García Siñeriz, Ingeniero de Minas, Académico de Ciencias y Vicepresidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Aparte del Secretario perpetuo, inamovible por su carácter, sigue como Secretario adjunto D. Antonio Revenga Carbonell, Ingeniero geógrafo, y ha vuelto a ocupar el puesto, que durante muchos años había desempeñado, de Tesorero y Secretario adjunto 1.º el Profesor de la Escuela de Ingenieros de Minas D. Wenceslao del Castillo y Gómez.

El fallecimiento de nuestro antiguo y sabio consocio ilustrísimo señor D. Abelardo Merino Alvarez dejó vacante el puesto de Bibliotecario, para el que fué designado el conocido publicista D. Julio Guillén y Tato, Capitán de Corbeta.

De los Vocales antiguos, continúan en sus puestos los señores D. Juan López Soler, D. Cándido Angel González Palencia, D. Enrique Traumann, D. Luis Tur y Paláu, D. Celso Arévalo y Carretero y D. Agustín Marín y Beltrán de Lis.

Han entrado a ocupar el resto de los puestos de la Junta directi-

va el Excmo. Sr. Duque de Medinaceli, naturalista y publicista ventajosamente conocido; el Excmo. Sr. D. José María Albareda y Herrera, Catedrático de la Facultad de Farmacia de la Central y Secretario del Consejo Superior de Investigaciones Científicas; el excellentísimo Sr. D. Joaquín Bau Nolla, mecenas de los estudios históricos y geográficos; el Excmo. Sr. Duque de Terranova, Conde de Ballobar, distinguido diplomático; Profesor de la Escuela de Ingenieros de Montes D. Ernesto de Cañedo-Argüelles; Profesor de la de Agrónomos D. José María Escoriaza y López; Catedrático de Geografía del Instituto del Cardenal Cisneros D. José María de Igual Merino; Catedrático de la Facultad de Filosofía y Letras D. Joaquín de Entrambasaguas y Peña; Profesor de la misma Facultad y geógrafo distinguido D. José Gavira Martín; Comisario general de Recuperación Artística y Arquitecto D. Francisco Iñiguez y Almech; Catedrático de Geografía del Instituto de Valladolid D. José Martín Alonso; Ingeniero de Caminos Excmo. Sr. D. Manuel María de Arrillaga y López Puigcerver; Excmo. Sr. D. Pascual Díez de Rivera y Casares, Marqués de Valterra, Director general de Pesca; Director de la Escuela de Ingenieros Agrónomos D. Juan Marcilla y Arrazola; Profesor de Geología en la de Ingenieros de Caminos D. Clemente Sáenz García; historiador y geógrafo D. Enrique Bayerri Bertoméu, Medalla de Oro de la Sociedad; Ingeniero agrónomo del Servicio del Catastro de Rústica D. Gabriel García Badell y D. Luis García Sáinz, Catedrático y Secretario del Instituto "Juan Sebastián Elcano"; todos ellos, como véis, socios antiguos de mérito relevante, que apenas nombrados dieron muestra de su interés por la Sociedad con sus conferencias, artículos e iniciativas.

* * *

Muchas y muy dolorosas han sido las bajas que nuestras filas han experimentado en el último período; en la imposibilidad de recordarlas todas, he de hacer mención de algunas, especialmente sensibles.

De los miembros de honor recordaré, en primer término, al excellentísimo Sr. D. Severiano Martínez Anido, Teniente general de los Ejércitos nacionales, ministro de la Gobernación con el Gobierno del

General Primo de Rivera y de Orden Público en el primero del Generalísimo Franco, y de cuyo acendrado y eficaz amor a la Geografía recibió ésta muchas e inequívocas pruebas.

Merece asimismo especial mención el ex Ministro de la Corona Excmo. Sr. D. Francisco Bergamín y García, Presidente que fué de la Sociedad desde el 20 de octubre de 1919 hasta el 5 de diciembre de 1927, en que, a repetidas instancias suyas, fundadas en su falta de salud, hubo que admitirle la dimisión de su cargo.

Entre los socios de honor extranjeros citaré al Ingeniero de Minas, jefe del Servicio de Nivelación y miembro del Instituto de Francia, Sr. Charles Lallemand; al Conde Pablo Teleki, Presidente de la Real Sociedad de Geografía de Budapest, que en sus últimos años desempeñó la Presidencia del Gobierno y la cartera de Asuntos Exteriores de Hungría, y al veterano Profesor Gustavo Hellmann, meteorólogo eminente y Presidente de honor de la Sociedad de Geografía de Berlín. Todos ellos eran excelentes amigos de España y de esta Real Sociedad, a cuyas sesiones habían asistido los dos primeros.

Citaré, entre los honorarios corresponsales, al Sr. H. G. Wattel, de Amsterdam, iniciador del grupo de geógrafos holandeses que se constituyó con motivo del cincuentenario de nuestra Sociedad, a cuyas fiestas asistieron, haciéndonos el delicado obsequio de un rico armario para nuestra biblioteca y manteniendo desde entonces con nosotros cordial relación, que no deja de exteriorizarse cuantas veces encuentra ocasión para ello.

De los miembros de la Junta directiva recientemente fallecidos recordaré, en primer término, a los que durante muchos años fueron sus Vicepresidentes, los Excmos. Sres. D. Carlos García Alonso y D. Angel de Altolaguirre y Duvale, que durante el tercio del siglo que pertenecieron a ella dejaron en sus actas y en su *Boletín* muchas y relevantes pruebas de su talento y laboriosidad.

Entre los socios vitalicios, el culto jefe del Cuerpo de Correos D. Eduardo Moreno Rodríguez, que dió en esta tribuna varias interesantes conferencias y formó parte de la Junta directiva de la Corporación.

Citemos en primer lugar a los vocales de la Directiva muertos por Dios y por España: Reverendo Padre Agustín Jesús Barreiro,

O. S. A., distinguido publicista, que había dedicado sus investigaciones principalmente a la historia de los naturalistas españoles en nuestro Imperio colonial del Siglo de Oro; al capitán de fragata D. Pedro Cardona y Tur, uno de los jefes más prestigiosos y eficaces de los tiempos modernos, y al capitán de Artillería y aviador don Julio Ruiz de Alda y Miguélez, uno de los fundadores y protomártires de la gloriosa Falange Española.

Un grupo de vocales de la Junta, cuya falta en ella ha de notarse durante muchos años, es el formado por los Generales D. Pedro Vives y Vich y D. Severo Gómez Núñez, procedentes, respectivamente, de los Cuerpos de Ingenieros y de Artillería, y el Embajador de S. M. D. Ramón Piña y Millet, todos ellos asiduos concurrentes a nuestras sesiones, en cuyas actas se reflejan su actividad e iniciativas.

Caídos también fueron el Ingeniero de Caminos D. Luis Sánchez Cuervo, el Agrónomo D. Juan Díaz Muñoz, el comandante de Ingenieros D. Genaro Olivié Hermida y el arquitecto y socio vitalicio D. Jerónimo Pablo Mathet García.

Entre los socios de número las bajas han sido, como es lógico, en mayor número. Aunque la revisión de nuestras listas no ha podido terminarse, citaremos entre ellos a D. Miguel Aguayo y Millán, Director que fué de los Institutos de Segunda Enseñanza de San Isidro y Cardenal Cisneros; R. P. José María Álvarez, O. P., Prefecto Apostólico de las Misiones del Japón; D. Gregorio del Amo, fundador de la Residencia de Estudiantes de la Ciudad Universitaria; D. Gervasio de Artíñano, maestro de muchas disciplinas lindantes con la Geografía; el Teniente general D. Ricardo Burguete y Lana; el geógrafo y Catedrático del Instituto de Córdoba D. Juan Carandell y Pericás; D. José García de la Concha y Otermín, Coronel de Estado Mayor; el ingeniero de Minas D. Emiliano de la Cruz y Díaz; D. J. H. Geerling, del Grupo de holandeses amigo de la Geográfica; el General de Artillería D. Pedro Jevenois y Labernade, autor del proyecto del túnel bajo el Estrecho de Gibraltar; el abogado y publicista D. Alfredo Gummá y Martí; D. Marcelo Macías, Presidente de la Comisión de Monumentos de Orense; el Coronel de Artillería D. León Martín Peinador, Vocal durante muchos años de nuestra Directiva; el veterano Marqués de Toca, socio de nuestra

Corporación desde el 21 de mayo de 1878, y D. Eduardo Torallas Tondo, Ingeniero geógrafo y Jefe del Servicio de Catastro del Instituto Geográfico y Catastral.

No quiero nombrar a otro socio vitalicio, caído en la Sierra de Espadán el 21 de julio de 1938, como requeté voluntario del Tercio de Lácar; quede entre los restantes socios desaparecidos, cuyo nombre ignoramos aún, pero cuyo ejemplo nos iluminará hasta el fin de nuestros días.

¡Que todos ellos descansen en paz!

II. CONFERENCIAS Y REUNIONES CIENTÍFICAS.

La tribuna de la Real Sociedad Geográfica, que en estos momentos me cabe la honra de ocupar, ha ido acreciendo su prestigio, a través de más de seis decenios, hasta ver el salón rebosante de público cuantas veces abre sus puertas, cualquiera que sea el tema de la disertación anunciada.

Ello indica el arraigo que en el público culto de la capital de España tiene, constituyendo uno de los medios más eficaces de divulgación de la Geografía y de sus ciencias afines.

En el período que estamos recordando sólo se cerró durante la época en que la vida entera de la Sociedad se hallaba totalmente suspendida.

Antes de esta etapa se dieron cinco interesantes conferencias, la primera de las cuales, celebrada el día 27 de enero de 1936, fué la del distinguido diplomático y consocio nuestro D. Valentín Vía Ventalló, sobre el tema "Mis impresiones en tierras andinas".

El 10 de febrero del mismo año, y por iniciativa de la Sociedad Geográfica de París, organizó la de Madrid una conferencia del Inspector del Turismo de los Ferrocarriles del Estado francés, M. Georges Fraisse, sobre el tema "La Normandie et le Mont Saint Michel". La circunstancia de tener esta disertación un complemento, no menos interesante, de *cine* sonoro y el riesgo que éste podría representar para la sala en que actualmente nos hallamos reunidos, hizo que el acto se celebrara en el salón de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, amablemente cedido por esta Corporación.

Un mes más tarde nos congregaba la sesión necrológica que la Sociedad dedicó al que había sido Vocal de su Junta directiva excelentísimo Sr. D. Juan C. Cebrián, cuya personalidad estudiaron en sus múltiples aspectos D. Abelardo Merino y Alvarez, por la Real Academia de la Historia; D. Joaquín Ezquerra del Bayo, por la de Bellas Artes; D. Modesto López Otero, por la Escuela Superior de Arquitectura; D. Antonio Méndez Casal, por la Sociedad Española de Amigos del Arte; D. José Antonio de Sangróniz, por la Unión Ibero Americana, y el General Vives, por nuestra Sociedad.

El 25 del mismo mes de marzo, el diplomático rumano Sr. Juan Florescu nos habló, en francés, sobre "La Roumanie pittoresque".

La última conferencia que se dió antes de la guerra fué la que, el 6 de mayo de 1936, pronunció el distinguido diplomático D. José Antonio de Sangróniz para hablarnos de "Un viaje a las colonias inglesas del Africa occidental: Sierra Leona, Costa de Oro y Nigeria".

A los pocos meses de la liberación de Madrid, el 22 de enero de 1940, se abrieron de nuevo las puertas de este salón para escuchar la conferencia de nuestro ilustre Vicepresidente, D. Pedro de Novo, en que hizo la "Presentación de un Diccionario de voces usadas en Geografía física".

Una semana después volvíamos a reunirnos para oír la de D. Luis Báguena Corella, médico de Sanidad Colonial, sobre "Toponimia pamúe de la Guinea española".

En el corto período que llevaba ocupando la presidencia de la Sociedad el General Aranda, su actividad incansable había preparado un interesante cursillo sobre las aplicaciones militares de la Geografía, que constituyó uno de los primeros éxitos de su gestión.

Constó de seis conferencias, la primera de las cuales, el 19 de febrero de 1940, fué la del Coronel de Estado Mayor D. Darío Gazapo Valdés, sobre "Cartografía militar". Una semana más tarde, el socio numerario D. Luis Azcárraga y Pérez Caballero, jefe de la Sección Aeronáutica del Ministerio del Aire, disertó sobre "La Meteorología y la guerra".

Los días 11 y 25 de marzo escuchamos las disertaciones de don Félix González Gutiérrez, Teniente coronel de Ingenieros, sobre "La Economía y en especial los carburantes en la guerra", y del Teniente

coronel de Estado Mayor D. José Díaz de Villegas, sobre "Geografía militar".

Las dos últimas conferencias de este interesante ciclo se celebraron los días 15 y 29 de abril. En la primera, el Capitán de fragata y hoy Subsecretario de la Presidencia del Gobierno, D. Luis Carrero Blanco, nos habló de "La Geografía en la guerra naval", y en la segunda, el General D. Manuel de Fuentes Cervera disertó, con su habitual competencia, sobre "La Geografía y la Historia". Cerró este acto el Presidente de la Sociedad, General Aranda, con un elocuente discurso, en que destacó la importancia del cursillo y las enseñanzas de nuestra guerra de liberación, y exhortó a todos a la unión y disciplina, necesarias siempre, pero más en un período constituyente como el que en la actualidad estamos atravesando.

Aún se dieron en el curso de 1939-40 otras dos interesantes conferencias: la del Catedrático de la Universidad de Barcelona D. Santiago Montero Díaz, sobre "La ciencia geográfica en España durante la dominación visigótica: San Isidoro de Sevilla", y la del Ministro de Guatemala en España, Excmo. Sr. D. Antonio Nájera Cabrera, que, anunciada con el tema "Bosquejo geográfico-histórico de Guatemala", trató principalmente de un punto de ella: los derechos y aspiraciones de la citada República sobre el enclave inglés de Belice.

De tema geográfico de tanta trascendencia como "Las fronteras de la Geografía" trató D. José Gavira Martín, nuestro compañero de Directiva, el 9 de diciembre de 1940, siendo ésta la primera del último curso.

Fué la segunda la que el 3 de febrero dió D. Fernando Antón del Olmet, Marqués de Dosfuentes, sobre el interesante tema "La ciudad de Tartessos-Tarxix: la isla de Saltés en Huelva y el Imperio Ibero-Turdetano".

El 24 del mismo mes, nuestro antiguo consocio D. Juan Dantín Cereceda nos habló de "Aspectos de la agricultura española".

Llegamos a otra etapa especialmente interesante de las sucesión de conferencias con las cuatro del cursillo dedicado a la Guinea Continental Española, organizada por nuestro Vicepresidente, Sr. Novo, con la cooperación de la Dirección general de Marruecos y Colonias.

Fué la primera de ellas, el 17 de marzo, aquella en que el Ingeniero de Minas D. Juan Lizaur y Roldán disertó sobre el tema "Apun-

tes para la Geología de la Guinea Continental Española". Siguió la de D. Augusto Gil Lletget, con el tema "El paisaje ornitológico de la misma", el 24 del citado mes. Siete días más tarde ocupó nuestra tribuna D. Manuel García Lloréns, hablando de "Una misión científica a la Guinea Continental Española". Cerró el cursillo, el 19 de mayo, el Director general de Marruecos y Colonias excelentísimo señor D. Manuel de la Plaza y Navarro, abarcando el pasado y el futuro del problema, condensado en el tema "Ojeada sobre nuestros territorios del Golfo de Guinea. La labor del nuevo Estado", en una conferencia que fué presidida por el Excmo. Sr. D. Ramón Serrano Súñer, Ministro de Asuntos Exteriores.

Intercaladas entre las dos últimas conferencias del cursillo sobre Guinea se dieron otras dos, la primera de las cuales fué la de D. Gabriel García Badell, Ingeniero agrónomo del Servicio del Catastro de Rústica y Vocal de la Directiva, que habló sobre el tema "El régimen de la propiedad de nuestro suelo y el problema de los minifundios".

El 12 de mayo del corriente año este salón se hallaba completamente lleno desde mucho antes de la hora anunciada para la conferencia del día, viéndose en él a gran número de generales, jefes y oficiales de todas las armas y representantes calificados de todos los sectores sociales; el conferenciante que tanta expectación despertaba era nuestro ilustre Presidente, el Excmo. Sr. D. Antonio Aranda Mata, y el tema de su interesante disertación, "La Geografía cidiana", que fué muy aplaudida.

Cerró el ciclo del curso de 1940-41 la erudita conferencia del director del Archivo-Museo Municipal de Tortosa y Medalla de Oro de la Sociedad D. Enrique Bayerri Bertoméu, que habló sobre el tema "En busca de la solución del problema de Tharsis-Tartesos", en que una vez más confirmó su profundo saber.

III. INFORMES DE LA SOCIEDAD.

El Ministerio de la Gobernación, por medio de la Dirección general de Administración Local, ha seguido pidiendo, como es de rigor, el informe de la Sociedad en los expedientes de petición de cam-

bio de nombre, traslado de capitalidad y otros análogos, que ha de resolver.

En el período de reseñamos, los informes solicitados han versado sobre los cambios de nombre de las siguientes entidades de población:

Terradillos de Templarios (Palencia). Aprobado por la Junta el 2-III-36.

Casas del Puerto de Torna-Vacas (Avila). 4-III-40.

Puebla de la Mujer Muerta (Madrid). 17-VI-40.

La Sellera (Gerona). 11-XI-40.

Albares de la Rivera (León). 20-I-41.

Arure (Isla de Gomera). 26-V-41.

Asimismo se informó favorablemente la concesión del título de villa al pueblo de Baños de Cerrato (Palencia), 14-X-40 y la petición de traslado de capitalidad del término municipal de Eroles a Figols, añadiendo a este nombre el complemento "de Tremp" (Lérida), 25-XI-40.

IV. RELACIONES CON EL EXTRANJERO.

Hasta 1936 eran unas 400 las Revistas geográficas de todo el mundo que, por canje con nuestro *Boletín*, recibíamos regularmente. Nuestra guerra de liberación, primero, y luego la mundial, cuyos efectos padecemos actualmente, han dificultado este intercambio hasta dejarlo reducido a una parte mínima. Son muchas las entidades que nos han comunicado que, ante el temor de que sus envíos sufran extravío por la inseguridad de las comunicaciones postales, nos los reservan en sus almacenes, en espera de tiempos mejores. Análoga medida hemos tenido que adoptar nosotros para la mayor parte de los nuestros.

Entre los más valiosos de estos canjes hemos de recordar la magnífica obra "Monumenta cartografica Africae et Aegypti", publicada, como recordaréis, por S. A. R. el Príncipe Yousouf Kamal, de Egipto, de la que sólo se tiraban cien ejemplares, uno de los cuales está dedicado a nuestra Real Sociedad.

Poco antes del principio de nuestra guerra llegó el fascículo 5.º y último de su tomo III, de especial interés en el plan de la obra por

reproducir 250 mapa-mundis circulares de la Edad Media, entre los cuales figuran algunos inéditos, como el del siglo IX, del Vaticano, y el de Vercelli, anterior en medio siglo a los de Hereford y de Ebstorf. Tras este tomo había de llegar el IV, que comenzaba con la primera visita documentada de un europeo al interior de Africa; esperemos que sus primeras entregas, ya publicadas, no tarden en llegar a nuestro poder.

No han dejado de recibirse, como anteriormente, peticiones de informes y datos, llegados generalmente por vía diplomática, sobre diferentes puntos relacionados con las disciplinas geográficas; todos ellos han sido debidamente contestados.

Terminaré la reseña de nuestras relaciones internacionales recordando que el nuevo Rey de Croacia es el príncipe Aimone de Saboya-Aosta, Duque de Spoleto, socio honorario nuestro desde que en 1930 nos honró dando en la Sociedad una interesante conferencia sobre la expedición al Karakoram (Asia central), que realizó el año anterior; al telegrama de felicitación que con motivo de su exaltación al trono le dirigimos, contestó con otro muy afectuoso para nuestra Corporación.

V. BOLETÍN DE LA SOCIEDAD.

El número de julio de 1936 salió puntualmente; pero los tres siguientes, que se hallaban muy adelantados, ya no pudieron publicarse; sus formas, fotograbados y originales fueron destruidos por los mismos que de nuestros locales se habían incautado.

Al término de la guerra se compuso un número quintuple para servir a los socios y suscriptores lo que faltaba del tomo LXXVI, correspondiente a 1936. Durante el año 1941 la publicación se ha normalizado, pero con números trimestrales, esperando que en 1942 podamos recobrar el ritmo mensual.

Con el número quintuple de 1936 se repartieron los pliegos que faltaban de la interesante obra de D. Julio Palacios, "Filipinas, orgullo de España", ampliación de las conferencias que sobre el mismo tema había dado en la Sociedad, y que, como recordaréis, se entregaba con el *Boletín*.

También se publicó en él el repertorio de las publicaciones y ta-

reas de la Sociedad durante el decenio de 1931-1940, que he formado en cumplimiento de uno de los deberes de mi cargo y que constituye la continuación de los que mi antecesor en la Secretaría general D. Ricardo Beltrán y Rózpide y yo hemos publicado en 1900, 1910, 1920 y 1930, comprendiendo, respectivamente, los períodos 1876-1900, 1901-1910, 1911-1920 y 1921-1930, constituyendo un índice, clasificado por distribución geográfica, alfabética y de autores, de gran utilidad para cuantos deseen manejar el rico caudal de conocimientos que la Sociedad ha venido acumulando durante los sesenta y cuatro años de su fecunda vida.

VI. INICIATIVAS VARIAS DE LA SOCIEDAD.

No ceja ésta en su empeño —que lo es también de la cultura española— de publicar una reseña geográfica de nuestra Patria, que en los momentos actuales pueda desempeñar —mejorándolo— el papel que hace un siglo hizo el Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de D. Pascual de Madoz. A nadie extrañará que la gestación de labor tan ingente no sea empresa rápida. Lo que sí puedo afirmar, sin temor a ser el día de mañana desmentido, es que la Real Sociedad Geográfica hará con ella la obra cumbre de su larga y gloriosa historia, y que no se hará esperar mucho, porque la labor preparatoria, en sus múltiples y más difíciles aspectos, va muy adelantada y se halla en buenas manos.

Lo mismo puedo decir de la publicación de un Atlas Universal y de España, con una sección histórica, que ha de completar la obra anterior y no con menos alcance que ella.

De iniciación más reciente, pero nacida con buenos auspicios, es la idea de hacer una Exposición de Fotografías de lugares de España y América, de interés especial en el descubrimiento y colonización del Nuevo Mundo.

No puedo terminar esta Memoria sin que en ella conste de un modo explícito el agradecimiento de la Sociedad para el excelentísimo Sr. D. José Ibáñez Martín, Ministro de Educación Nacional.

Socio numerario desde el 25 de mayo de 1931 y Vocal de la Directiva desde 12 de junio de 1933, en ambos puestos fué asiduo co-

laborador en nuestros trabajos, como a lo largo de las actas de este período puede comprobarse. Terminada felizmente nuestra guerra de liberación y designado por el Caudillo para ocupar la cartera de que las entidades culturales dependen, la nuestra ocupó para él lugar preferente y de modo eficaz la ayudó en los difíciles momentos de su reorganización, hasta verla en pleno funcionamiento. Fundadamente esperamos siga prestándonos su ayuda para que de día en día sea nuestro campo más amplio y más profunda nuestra labor.

Madrid, 17 de noviembre de 1941.

Presente y porvenir de Marruecos

POR EL

EXCMO. SR. D. ANTONIO ARANDA MATA

Presidente de la Sociedad (1).

Excelentísimo señor, señores:

La Real Sociedad Geográfica inaugura hoy, con su venia, su curso de 1941-42, y para ello ha tratado de revestir sus mayores galas, que no son, ciertamente, las materiales, como es corriente en la ciencia, para agradeceros profundamente el honor de presidirnos y cuanto vuestra presencia significa en orden a afecto, apoyo y promesas para el futuro. Y no podía menos de ser así, puesto que hace muchos años que esta Sociedad tiene la satisfacción de contarle entre sus socios, y no hace muchos días que, deseando colaborar en la reforma de la enseñanza de la Geografía, no ha tenido sino reproducir su antigua ponencia de 1933, en la que tanto colaboró el señor Ministro, que ahora podrá hacer honor a sus convicciones como geógrafo. Ardua tarea acomete nuestro Ministro de Educación al planear una reforma general de la enseñanza que nos eleve al puesto científico que merecemos; pero puede estar bien cierto de que sus trabajos y sinsabores, bien conocidos del que tiene el honor de hablaros, hallarán el aplauso de todos los españoles y la colaboración de cuantos componemos esta Sociedad y tenemos fe en sus dotes y en sus ideales.

Razón del tema.—Al recibir el honroso encargo de mis compañeros de pronunciar la conferencia inaugural, y desesperando de actuar como el acto y la asistencia requieren, he tratado de que esta

(1) Discurso leído en la sesión inaugural del Curso de 1941-42, celebrada el 17 de noviembre de 1941.

breve disertación versase, al menos, sobre un tema geográfico de actualidad nacional, aportando así siquiera un grano de arena a la obra orientadora que procede a las construcciones y debe absorber y absorbe los afanes de todos nosotros. Y de cuantas han desfilado por mi imaginación no he hallado otra mejor que poner una vez más de relieve la importancia decisiva que el norte de Africa tiene para el presente y el porvenir de España y la obligación en que estamos de plantear claramente los problemas geográficos que de ello se derivan, empleando a este fin los mismos criterios y argumentos realistas que hoy inspiran la política de todas las naciones.

El norte de Africa, y especialmente Marruecos, no es para España negocio ni alarde, afán de raza ni proselitismo religioso, base de ataque ni afán de monopolio, sino algo que por su importancia es mucho más: su única razón de ser como nación entre las naciones; su única posibilidad de valorizar su extraordinaria situación geográfica y, en fin, la urgente necesidad de garantizar su propia existencia. Si diéramos lugar a que fuera neutralizado el sur de España, podemos prepararnos a ser reclusos en nuestro solar y a ser borrados de todo concierto internacional, del que tan sólo pagaremos los vidrios rotos, como tantas veces hemos pagado con pedazos de nuestro Marruecos, pues bueno será recordar que la libre actuación de Inglaterra en Egipto nos costó pasar del Tratado de 1902 al de 1904; que la neutralización de Tánger y satisfacer a Alemania con el Camerón lo pagamos pasando del Tratado de 1904 al de 1912, y que este último no se ha cumplido aún, porque ni estábamos en condiciones de exigirlo ni nadie nos apoyó. En fin, este largo período que arranca del Tratado de Utrecht (que legalizó el despojo de Gibraltar) y que constituye la parte más visible de la decadencia de España, estimo personalmente hemos de cerrarlo o con una victoria decisiva o con la última derrota, porque creo preferible sucumbir luchando a continuar presenciando este proceso de decadencia en que a todos se nos alcanzaba responsabilidad y al que afortunadamente se ha dado ya el alto con la ocupación de Tánger y otras medidas no menos enérgicas e importantes. Y como para actuar es preciso empezar por conocer, intentaré precisar mi pensamiento sobre el presente y porvenir de nuestra zona marroquí, para que no se pueda volver a alegar, como tantas veces, ignorancia, y siguiendo la tra-

dición honrosa de esta Real Sociedad, que ha ocupado siempre el primer lugar en el estudio, conocimiento y preocupación del norte de Africa.

LA UNIDAD HISPANOMARROQUÍ COMO BASE DE NUESTRA ACTUACIÓN.

La base de todo estudio sobre nuestra acción en Marruecos debe ser la *realidad*, apartándose igualmente de pesimismo y optimismo exagerados y cerrando el ya excesivamente duradero ciclo de poetas y gentes poco escrupulosas, que con sus ditirambos y fantasías han dado lugar, primero, a esperanzas infundadas, y luego, a una decepción sin límites, siendo esta la causa del tan extendido criterio abandonista que nació en el pueblo y llegó a infiltrarse en los elementos directores, hasta que la realidad se encargó de demostrar que no estaba en nuestras posibilidades; es más, que, aun en el caso de decidimos a ello, no nos sería permitido, y que si, por desgracia, llegara a realizarse, equivaldría a la negación de nuestra vitalidad. Del mismo modo, todo proyecto para el presente y el porvenir debe basarse en el concepto de *unidad*, esta unidad geológica, geográfica, racial, productora y cultural que se ha intentado negar tantas veces, y que, por el contrario, debe ser la que inspire todos nuestros actos, tanto por ser el único camino viable como por ser el más justo. Nadie discute la unidad geológica del sur de España y el norte de Africa, y como la Geología es la madre de la Geografía, y ésta, a su vez, engendra la Historia, basta recorrer las montañas y los valles marroquíes, contemplar su población y asomarse a la Historia para comprender no hay otro pueblo en el mundo, y especialmente en Europa, tan indicado como el nuestro para cumplir en Marruecos la misión protectora y tan naturalmente apto y preparado para realizar una vez más la fusión espiritual y aun material en gran medida que sólo bienes puede reportar a ambas naciones. Esta unidad indiscutible, racial y geográfica, debe servir de base para plantear y resolver la *unidad de destino*, única forma de procurar la adhesión voluntaria y fervorosa de españoles y marroquíes, y aún me atrevería a incluir en esta alianza sagrada a nuestros hermanos los portugueses, a quienes estamos ligados por los mismos lazos indestructibles de

unidad de Raza y Geografía, que no en balde era España quien facilitaba los medios para sostener en Africa los puestos portugueses, ni ha habido en Marruecos ninguna acción portuguesa de importancia en que no hayan corrido juntas ambas sangres generosas.

¿Que también existen diferencias? ¿Quién lo duda? Pero no se oponen en nada a la idea fundamental de *unidad de destino*, es decir, a la afirmación de que Marruecos será o no será, según lo que sea España, y de que se salvará o morirá como nación con España; tampoco esas diferencias pueden ni deben servir de base a temores de separatismos ni aun de regionalismos peligrosos a esa clase de personas que no estiman viable ninguna concepción política si no es a base de la centralización y la homogeneidad más absolutas, convirtiendo así el concepto de integración, básica en la formación de los Imperios, en el de absorción y dominación, causa de su decadencia. Si no ha soñado nadie en reducir geográficamente una nación o conjunto de ellas a un nivel medio común, menos debe pensarse en que la cooperación a un fin común exija la previa y absoluta nivelación y, por tanto, la igualdad espiritual y material, sin perjuicio de tomar como meta de un largo, lento y prudente caminar la elevación espiritual y cultural de la selección a un máximo común y la consecución de un mismo bienestar psicológico y material para la totalidad de la masa. Es, sin duda, un proceso delicado y lento; pero es esto común para todos los problemas análogos, en los que hay que empezar siempre por plantear bien la ecuación previa del conocimiento de medios y fines y después imponer una continuidad política que borre personalismos, destruya maliciosas esperanzas y haga posible la leal cooperación de todos en el tiempo y en el espacio, del mismo modo que se han borrado en España partidos y "capillitas", pues si pueden aceptarse modalidades de ejecución, no es posible tolerar se obstaculice lo que es fundamental para la vida de la Patria, alegando en opiniones personales, que las más de las veces sólo se basan en intereses inconfesables, personalismos escépticos o simplemente en la monomanía de oposición, desgraciadamente tan común en ambos países.

La opinión marroquí bien claramente se manifestó durante el Movimiento Nacional, y a los pies de Yebel Alam su Alteza el Jelifa, en nombre del pueblo marroquí, la expuso rotundamente, afir-

mando que hasta el último hombre marroquí estaba dispuesto a derramar su sangre por la España nacionalista, y bien ha cumplido su promesa a fuer de hermanos nuestros. A este propósito recuerdo con emoción las palabras de un preclaro marroquí que, al manifestar la República las últimas veleidades abandonistas, me dijo con lágrimas en los ojos: “¿Marcharse los españoles de Marruecos? De ningún modo. Jamás lo llegaréis a efectuar, aunque así lo quisiérais y os fuera posible, porque nos abrazaríamos a vosotros y haríamos de nuestros brazos cadena tan fuerte, que os sujetaría para siempre a nuestro pueblo y ningún poder podría jamás quebrar.”

LO QUE ES EL MARRUECOS ESPAÑOL Y LO QUE DEBE SER.

Para conservar el sentido de la *realidad* en la exacta apreciación de un país, es primordial examinar, en primer lugar, sus posibilidades de vida, que esencialmente dependen de:

El grado de unidad alcanzado en lo relativo a raza, religión, cultura, costumbres, etc.; es decir, la unidad moral, base del concepto de Patria.

Sus posibilidades de vida material, recursos y aptitudes raciales; es decir, su Economía, base del concepto de Nación.

Su unidad de criterio respecto a los problemas presentes y futuros. Situación geográfica y política. La política es la base del concepto de Estado.

Raza.—Marruecos tiene suficiente unidad racial para que su población sirva de base a cualquier orientación política, ya que un 50 por 100 de aquéllos son bereberes puros y un 40 por 100 bereberes arabizados, mucho más en lo que respecta a costumbres que en lo relativo a raza, ya que los árabes nunca han pasado de un 5 por 100, y más bien fueron absorbidos que absorbentes en la relativo a sus características esenciales. Las influencias hebrea y europea son insignificantes, y sólo ha modificado sensiblemente el aspecto de la raza la esclavitud negroide, cuya influencia se ha hecho sentir hasta en las más altas capas sociales. Sin embargo, el fortísimo lazo que supone la unidad religiosa ha sido y es siempre más que suficiente para estimar la población marroquí con un grado de unidad

igual o superior a todos los pueblos africanos, y aun a muchos europeos y americanos. Por lo que respecta a la población de España, su comunidad de origen con las masas bereberes y la continua fusión a que ha estado sometida durante siete siglos son seguramente más de lo necesario para asegurar un grado de aproximación rayano en muchos casos en la igualdad completa. El marroquí siente profundamente los lazos de sangre que le unen a sus compatriotas y los que le sujetan a la tierra en que nació. El *Belad*, la Patria, ocupa el primer lugar entre sus amores, siquiera sea reducida a su cabila, fracción o yemás en una proporción no muy superior a la de cualquier pueblo español. El marroquí reconoce, por su parte, de manera unánime el parentesco próximo del español, y la única separación real está en la religión, barrera totalmente infranqueable, pero no agresiva, pues, salvo etapas de mutua intransigencia, jamás el marroquí hizo propaganda de su fe en los medios cristianos ni se opuso al ejercicio de nuestra religión. Con sólo el respeto y tacto suficientes bastaría, pues, para anular el único motivo real e importante que existe de separación espiritual entre marroquíes y españoles.

En lo que respecta a recursos materiales, Marruecos, en su conjunto, no es una comarca extremadamente rica, pero sí los posee o puede llegar a obtener en grado suficiente para elevar, tanto la población como su nivel medio de vida, en un cien por cien en un plazo de veinte años mediante inversiones de capital del orden de 2 a 3.000 millones de pesetas que valorizan sus riquezas (hasta ahora se llevan invertidos unos 500 millones de pesetas).

El conjunto de la producción puede valorarse hoy (con las dificultades inherentes a las anomalías del cambio) en unos 100 millones de pesetas para la zona del Protectorado español y 1.500 para la zona del Protectorado francés, siendo las partidas esenciales: la agricultura, 1.000 millones zona francesa, 50 millones zona española; ganadería, 300 millones zona francesa, 10 millones zona española; bosques, 20 millones zona francesa, dos millones zona española; minería, 70 millones zona francesa, 21 millones zona española, y pesca, 20 millones zona francesa, cuatro millones zona española.

La extensión superficial resulta muy difícil de fijar exactamente para la totalidad de Marruecos por comprender una parte semi-desértica y otra francamente desértica, que, según las finalidades, se

estiman o no como parte integrante del Imperio Marroquí, pues si bien pertenecen a ésta en absoluto desde el punto de vista político, resulta superfluo e inmotivado estimarlas a los efectos de densidad media de población o de la producción. El total absoluto es próximamente de un millón de kilómetros cuadrados, de los que corresponden 427.000 al Marruecos francés y 23.000 a la zona española, 295.000 a Río de Oro, 200.000 al Sáhara y 2.500 a Ifni. En conjunto, se puede estimar que la zona del Protectorado español comprende un 5 por 100 de la zona total poblada y un 60 por 100 de la zona despoblada.

La población total puede estimarse en unos 5.200.000 habitantes, de los cuales 4.300.000 habitan la zona francesa y 720.000 la española. Es de hacer notar que el Tratado de 1902 nos asignaba una zona con 3.000.000 de habitantes, población que en el año de 1904 quedaba reducida a un millón. La densidad de población del Marruecos francés es de 10 habitantes por kilómetro cuadrado, mientras que la del español sube a 30 habitantes por kilómetro cuadrado. Las mayores densidades de población están situadas: una, al sur de la zona rifeña, en el valle del Sebú, llegando en algunas zonas hasta 45 habitantes por kilómetro cuadrado, y otra, en la parte meridional de la costa, donde llega a 30 habitantes por kilómetro cuadrado.

Producción.—La esencial consiste en todo Marruecos en la agricultura y la ganadería, pero en proporciones muy desiguales para ambas zonas. De trigo se cosechan en el Marruecos francés unos ocho millones de quintales anuales, o sea 500 gramos por habitante y por día, que no se consumen, lo que autoriza a una fuerte exportación. En el Marruecos español la cosecha es de 225.000 quintales, o sea 100 gramos por habitante y por día, lo que obliga a que buena parte de la población coma pan de cebada, y no mucho. De cebada se cosechan en el Marruecos francés unos 11 millones de quintales, o sea 700 gramos por habitante y por día, mientras que en el Marruecos español se cosechan 500.000, o sea 190 gramos por habitante por día. De maíz y zaisa o ardorá se cosechan en el Marruecos francés 1.700.000 quintales, lo que significa 110 gramos más de cereales por habitante y por día, mientras que en el Marruecos español la cantidad no es digna de ser tomada en cuenta. La ganadería es en ambas zonas preferentemente lanar, aun cuando en la zona española existen unas 250.000 vacas y 640.000 cabras. De ganado lanar hay

en el Marruecos francés unos 8.000.000, o sea 1,8 por habitante y 19 por kilómetro cuadrado, que viene a ser la misma proporción superficial del Marruecos español, que tiene 420.000, pero que tan sólo representa 0,6 de cabeza lanar por habitante, debido a la mayor densidad de la población de la zona. De aceite andan muy escasas ambas zonas, a pesar de ser muy propicias para este cultivo, representando dos litros por cabeza y año en la zona francesa y cuatro litros por cabeza y año en la zona española.

En resumen: la cosecha de la zona española representa unos 50 millones de pesetas al año, o sean 69 pesetas por habitante (en España, 150) y 218 pesetas por kilómetro cuadrado (en España, 700). En la zona francesa, la cosecha representa unos 1.000 millones de pesetas, o sea 230 por habitante, siendo muy superior a 500 pesetas por kilómetro cuadrado de territorio útil, aun cuando no se estime totalmente inútil la parte semidesértica. Los productos de la ganadería representan en la zona española 14 pesetas por habitante (en España, 50) y 44 pesetas por kilómetro cuadrado (en España, 240), mientras que en la zona francesa representan 70 pesetas por habitante.

Resalta de todos estos datos claramente la desproporción de riqueza entre ambas zonas, que viene a estar en una proporción aproximada de 1/6 de población, 1/20 de superficie, 1/2 de riqueza, mientras que la densidad de población está en la relación 3/1, correspondiendo los numeradores a la zona española.

Respecto a las posibilidades de mejora en la zona española, se cultivan 155.000 hectáreas; o sea el 7 por 100 de todas sus posibilidades se eleva a colonizar unas 60.000 hectáreas, de las que 20.000 podrían ser regadío, lo que, una vez conseguido, elevaría el total de la superficie cultivada al 10 por 100, que es la cifra de la zona francesa (en España, el 44 por 100). Las mayores posibilidades, por tanto, habrán de estar, más que en la extensión, en el mejoramiento; es decir, que en Marruecos, como en España, ya está cultivado todo o la mayor parte de lo susceptible de cultivo en buenas condiciones, y que la totalidad del trabajo debe dirigirse a mejorar el rendimiento, cambiando en algunas partes radicalmente la forma de explotación, que si era tal vez la más indicada cuando sobraba terreno y era posible una roturación amplia de parcelas, ahora tenemos que resolverlo

con el empleo de métodos modernos, abonos orgánicos y minerales y la roturación de cultivos, aparte de otros muchos detalles, como evitar la degeneración de las semillas, proteger las cosechas de las epidemias y langosta, etc.

Por lo que respecta a la ganadería, su crecimiento y mejoría habrá de ser paralelo al cambio que se introduzca en sus condiciones de vida, pues es absolutamente inútil y ridículo pretender introducir sementales cuyas crías o mestizos no tengan posible adaptación al clima, alimentos, régimen de aguadas, etc., del país, que es lo primero que precisa modificar.

Para proporcionar una idea material clara diré que la totalidad de Marruecos tiene la extensión de España y $1/5$ de su población. La zona española de Protectorado tiene la extensión de la provincia de Badajoz, la población de la de Granada y la densidad de la de Avila. No puede alimentar sino muy escasamente a la población indígena, en régimen de hambre en algunas épocas, y de ninguna manera a la población europea y las fuerzas militares de ocupación, cuya alimentación tiene que asegurarse desde la Península o el extranjero. Tiene suficientes posibilidades de minerales de hierro y plomo; no tiene posibilidades de carbón, petróleo y fosfatos, por falta de los niveles geológicos correspondientes en nuestra zona; tal vez el hecho de prolongarse de la zona francesa a la española un extremo de su zona petrolífera dé margen a algunas esperanzas. Ambas zonas carecen de suficientes posibilidades hidroeléctricas, disponiéndose en la española del salto de Lau, y existiendo en proyecto tan sólo los de Sfá y Méxera el Kilila, sobre el Muluya; todo ello absolutamente insuficiente para las necesidades de ambas zonas, que han de recurrir a la energía térmica, estando faltas o muy escasas de carbón. Sería muy difícil hallar otro caso más acusado de urgente e indispensable aplicación de las teorías de Geopolítica, ya que los 720.000 habitantes de la zona española del Protectorado no disponen de posibilidad alguna de aumento ni elevación sensible de su nivel de vida (bien bajo), ni la zona tiene posibilidades de transformación adecuada, con una densidad de población triple que en la zona francesa, y que ya antes de la implantación del Protectorado obligaba a emigrar temporalmente una buena parte de la población del Rif, a fin de procurarse el sustento para el invierno. No se trata, por tan-

to, de proyectar grandes negocios estatales ni privados, sino simplemente de la necesidad imperiosa de vivir y de la precisión absoluta de asegurar a la zona española la independencia económica precisa para su independencia política y defensa militar. Vivir en perpetua zozobra el mando de la zona y en perpetua hambre su población no son ciertamente las finalidades buscadas por el acuerdo de Algeciras ni por los convenios de España con las diversas naciones, todos los cuales decían tener por principal objeto la prosperidad y mejoramiento de la zona y sus habitantes, ni corresponde tampoco en manera alguna a la misión que España desempeñó, con orgullo y ejemplarmente, en todos los ámbitos del mundo. Y téngase en cuenta que todo esto es después de aportar España, de manera más o menos clara, de su tesoro el doble o triple de los ingresos figurados de la zona, ya que las Aduanas, que es el ingreso más saneado, no recaen en gran parte sobre indígenas, y tanto las fuerzas militares de seguridad como gran parte de las obras públicas, se sostienen o realizan directamente por el Tesoro español o mediante empréstitos emitidos con la garantías de España. Nuestra nación está, sin duda, dispuesta a hacer eso y mucho más para demostrar su generosidad y amor al pueblo marroquí, así como la importancia que asigna a tal empresa; pero es preciso edificar sobre cimientos mucho más firmes y extensos que garanticen la solidez y duración de la obra, hoy bien precarias, como demuestran hasta la saciedad las presentes circunstancias. Hace ocho años afirmé en esta misma cátedra que era tan precaria la situación económica de nuestra zona de Protectorado en Marruecos, contra lo que solía afirmarse, que bastarían quince o veinte días de bloqueo para ponerla en situación crítica por falta de víveres y primeras materias; pues bien, sin revelar secreto alguno, es público no ha hecho falta el bloqueo para llegar al borde de tal situación, habiendo bastado la baja de producción nacional e importación y la falta de transportes adecuados para llegar a un estado peligroso, al menos en los artículos esenciales.

En el ánimo de todos está la necesidad de salir cuanto antes de esta situación, y tampoco revelo nada si afirmo que a su debido tiempo se saldrá, pues *en manos está el pandero que lo sabrán bien tañer*.

Respecto a las aptitudes raciales de los marroquíes, todos cuantos hemos convivido con ellos y tenido, por tanto, ocasión de estudiar-

les con cariño, sabemos perfectamente que las posee en grado igual o superior a muchos europeos, siendo muy inteligente y de gran iniciativa, especialmente comercial. Su personalidad y espíritu individual están tanto o más desarrollados, que ya es decir, que la media española, y esto le hace muy mal proletario, por lo que debe evitarse a toda costa la emigración del campo a la ciudad, como ha ocurrido en la zona francesa, con cerca de 200.000 indígenas atraídos por los fuertes sueldos ofrecidos por los "primeurs" o productores de legumbres y frutos tempranos. Por el contrario, lo que conviene hacer es facilitarles generosamente medios suficientes para mejorar el cultivo de sus terrenos y el producto de sus ganados, haciendo posible la mejoría de su nivel de vida, única manera de retenerles satisfechos en sus poblados.

La solución es única y fácil si no imperan, como hasta ahora, imperialismos egoístas, ya que la economía de la zona francesa es mucho más rica que la de la zona española, pudiendo entre ambos desenvolver una industria proporcionada, autónoma y bastante completa. Marruecos es geográfica, física, económica y políticamente una unidad bien constituida y definida, pero cuyos elementos vitales no se hallan en toda su superficie ni siempre en igual proporción a su densidad y facilidades de aprovechamiento; dicha unidad, al romperse artificialmente, ha dado lugar a dos zonas desiguales de límites arbitrarios y sin vida propia aisladamente, en especial la zona española, que, geográficamente, viene a ser lo que el Pirineo oriental sin el valle del Ebro, o la sierra Penibética sin el valle del Guadalquivir: un absurdo geográfico-económico y, por tanto, un absurdo político. La zona española, la de mayor valorización posible por su excepcional situación geográfica, es precisamente la más pobre en recursos y la más fuerte en densidad, circunstancias todas que agudizan su problema en forma totalmente insostenible. Fáciles son de suponer las soluciones tanto en el sentido de la unidad como en el de la mejor distribución de los recursos entre las dos zonas, pues precisamente las posibilidades de la zona francesa están condensadas en dos polos: uno en la zona costera meridional y otro al pie del Rif y próximo a la frontera artificial entre ambas zonas, que, por cierto, tan sólo existe aún sobre el papel en la mayor parte del recorrido, no sé si

porque aún le ha parecido a alguien mucho lo que se nos dejaba o por falta de argumentos para imponerla contra toda razón y justicia.

Situación política. — Aun cuando el Rif haya vivido hasta ahora apartado y rebelde al Majzén y a cuantos poderes políticos se hayan intentado establecer en Marruecos, ni el Rif es toda la zona española ni su parte más importante, ya que no posee ni la mayor densidad de población ni la mayor riqueza de producción. Aparte de la unidad étnica y religiosa del Rif con el resto de Marruecos, gran parte de su población tiene estrechísima relación comercial con los valles del Sebú y del Uarga, de la misma forma que es Senhaya, Ketama, Guez-naya, Beni Ahmed y Beni Zerual tan español de derecho, cabilas todas de la zona española y situadas a caballo de la cresta rifeña o en su vertiente meridional. La totalidad o inmensa mayoría de la zona de Protectorado español es solidaria en su raza, costumbres, historia y organización política de las cabilas que habitan los valles del Uarga, Inauen y Sebú, el conjunto de los cuales constituye su arteria vital, ya que al norte del macizo rifeño no existe valle alguno longitudinal que pueda llenar este papel y sí sólo cortes de la cadena por donde circulan afluentes de aquellos ríos que nacen en nuestra zona y transportan toda la riqueza hacia la zona francesa. Y esto es tanto más acusado y peligroso e importante cuanto en la vertiente norte de la cordillera no existe ni ha existido nunca camino alguno comercial ni militar en condiciones suficientes para coordinar la vida de la población y asegurar un tránsito económico en tiempo y coste y permitir los grandes movimientos de productos o fuerzas militares. En el itinerario de Antonino no figura camino alguno costero en la Mauritania, Tingitana y sí en la Cesárea, que se unía a la región de Volubilis (cercanías de Fez) por un camino que recorría la actual falla de Taza-Fez. Tampoco cabe pretender resolver el problema con comunicaciones marítimas, primero por la naturaleza de la costa, extremadamente peligrosa para la navegación, no obstante los esfuerzos de España; segundo, por la dificultad en crear los caminos transversales que drenasen la zona española de sur a norte, caminos que, en definitiva, tropezarían con la cordillera rápidamente o habrían de salvarla con perfiles totalmente opuestos a un fácil transporte, pues hay lugares donde a 20 kilómetros de la costa tiene la cresta 2.200 metros de altitud. En todo caso, las comunicaciones marítimas serán

en cada momento de quien domine el Mediterráneo occidental. La Historia, que es la gran maestra, llega a la misma conclusión al mostrarnos cómo la única división política viable que tuvo lugar de Marruecos fué su partición en los reinos de Fez y Marraqués, formados a base, respectivamente, de las zonas agrarias centro y sur y de las respectivas zonas ganaderas complementarias. De estos reinos, el de Marraqués tiene carácter enteramente atlántico y está ligado a las poblaciones situadas en los umbrales del desierto; el de Fez está perfectamente equilibrado entre la influencia atlántica y la mediterránea, aun cuando siempre la costa mediterránea haya actuado como escudo defensivo y la atlántica como vía de comunicación.

Si se examina detenidamente la situación que el promontorio ri-feño ocupa en el mundo y particularmente sobre el Estrecho de Gibraltar, se concibe pronto lo precario de su existencia militar y política, por tratarse de una zona desarrollada en 350 kilómetros de longitud con una anchura media de 50, mínima de 40 y máxima de 72 en occidente. Por ello la única comunicación longitudinal existente, o sea la carretera de Tetuán-Xauen-Bab Taza-Ketama-Villa Sanjurjo-Beni Tuzin-Azib de Midar-Melilla pasa en la zona central a cortísima distancia de la frontera política (en algunos sitios, como en Guesnaia, a tiro de fusil), lo que dice bastante respecto a sus posibilidades militares. De aquí se deduce claramente la dificultad insuperable que para la defensa ha de hallarse en Yebala oriental, Gomara y Rif, donde el 70 por 100 de la superficie se desarrolla en pendientes superiores a 30 grados; una cosa así como la mitad norte de nuestro Asturias, con un clima mucho más seco y sobre todo con un régimen de lluvias torrencial, que hace difíciles los cultivos y corta anualmente toda comunicación que no vaya sobre la cresta. Se comprende igualmente que en un fondo de 72 kilómetros desde Larache a Tánger, donde están concentradas la inmensa mayoría de nuestras poblaciones y producción, no puede desarrollarse en condiciones aceptables ninguna actuación defensiva frente a los modernos y rápidos medios de penetración. Respecto a ocupar la totalidad de la frontera política, bastaría recordar los despliegues en cordón de Polonia y Rusia y la suerte que corrieron para comprender cuántas dificultades presenta nuestra zona desde el punto de vista militar en cualquier sentido que se le considere, sea mirando al norte, al sur o al oeste, que en todos

sentidos tiene profundo valor. Y esto es tanto más sensible cuanto que si las dificultades económicas pudieran salvarse de momento mediante la formación previa de depósitos o importación, no hay manera humana de variar las condiciones que nuestra zona ofrece para el desarrollo de las comunicaciones, cultivos y defensa sin variar previamente la armonía de sus proporciones.

RESUMEN.

Queda, pues, bien sentadô:

1.º La profunda *unidad* originaria hispano-marroquí, que debe tratarse de acentuar en todos los órdenes hasta conseguir la más completa *unidad de aspiraciones* y llegar por este camino a la total *unidad de destino*.

2.º No es preciso insistir mucho para que todos se percaten de que el momento actual es único en la Historia para los intereses vitales de España y de que, al saldarse la lucha presente, lucha esencialmente de ideales y de moral de las naciones, no es posible prescindir de hacer un Marruecos español que tenga posible vida política y económica, ya que el actual es tan sólo la fachada de lo que debió ser y es indispensable sea.

3.º El camino para lograr estos fines, aparte de la firme actuación en la política internacional, es proceder cerca de Marruecos en plan de igualdad racial y a título de hermanos, elevando en fuerza de cooperación y generosidad su altura cultural y económica hasta que se iguale a nuestro nivel social. En fin, haciendo a los marroquíes tan partícipes de nuestros bienes y aspiraciones que lo lleguen a ser de todas nuestras preocupaciones y deberes, consiguiendo, al final de una etapa de afecto, comprensión y tenacidad, llegar a ser un pedazo de España o España una continuación de Marruecos, como repetidas veces lo fué en el curso de la Historia. Todo ello junto al respeto más absoluto de su religión, costumbres y particularidades en tanto no perjudique a la comunidad de ideales y a la misión que ambos pueblos unidos estamos llamados a desempeñar en el mundo.

Señor Ministro: La Sociedad Geográfica es hoy, más que nunca, una fraternidad de amantes de la ciencia que a ello dedicaron largos años de desvelos y de soldados que estudiaron la geografía de Marruecos, recorriéndolo palmo a palmo y aprendiendo así a amar al marroquí y reconocer sus verdaderos valores. Esta Sociedad os ruega hoy digáis al Gobierno de que formáis parte y al Caudillo que rige los destinos de España que una vez más depositamos en él toda nuestra fe y que cuándo y donde lo crea oportuno nos tiene a todos a su disposición para actuar según desee y precise, como soldados o como geógrafos, que todos, llegado el momento, sabrán ofrecer su vida por la mayor gloria de su Patria, como lo hicieron sus antecesores de la Sociedad y como hoy lo están haciendo en Rusia un puñado de españoles, a los que dedico emocionado recuerdo.

Un gran problema geográfico-histórico, o los toponímicos ibero-romanos y su localización

POR

ENRIQUE BAYERRI BERTOMEU

Cronista oficial de Tortosa (*).

Excelentísimos señores:

La Geografía histórica de la Hispania ibero-romana, que tras leves ensayos anteriores empezó a cultivarse de manera objetiva, metódica y científica desde la segunda mitad del siglo XVI, ofrece en la hora presente, transcurridas ya cerca de cuatro centurias de especial cultivo, el aspecto gratísimo de un campo esmeradamente cultivado, en general, pero que, examinado detenidamente al pormenor, parcela por parcela, produce la impresión de carencia de un plan de conjunto armónico, ordenado y con vistas al logro de un resultado completo, de verdad satisfactorio y definitivo.

Aún en nuestros mismos tiempos adviértese un fenómeno singular, profundamente sintomático, consistente en una marcada propensión a los estudios prehistóricos que por su misma índole de ciencia casi augural o divinatoria deja ancho campo a los caprichos de la conjetura y a los vuelos de la fantasía, libre del pie forzado de los textos antiguos clásicos á que forzosamente se han de atener los estudios ibero-romanos, pongo por ejemplo, para concordarlos o armonizarlos con la Arqueología.

Lo cierto e innegable es que la preferencia de predilección casi exclusivista por las investigaciones prehistóricas ha determinado de

(*) Conferencia leída en la Sociedad el 15 de diciembre de 1941.

momento un abandono, que fuera de desear no muy prolongado, de los estudios más positivos, más costosos, pero de más seguros resultados de la época ibero-romana, fecunda en monografías, tan meritorias muchas de ellas que con no extraordinario esfuerzo mayor podría ya aspirarse a una Historia total definitiva de aquella época interesantísima.

No osaría fatigaros, señores, con el minucioso recuento y especificación de aquellos capítulos de la protohistoria nacional que, dentro del cuadro general de ella, demandan más intensa revisión de datos y valores, en orden a la consecución de la finalidad integral apetecida, porque prefiero limitarme a proponer a vuestra docta atención uno de los temas de mayor curiosidad e importancia de la mentada época ibero-romana, aclarado debidamente el cual, casi todos los personajes y las gestas de ella quedarían iluminados con esplendencias de verdad histórica, y muchos de los grandes problemas con que está erizado todo el milenio que corre desde los comienzos de la segunda Edad del Hierro hasta la decadencia y ruina del Imperio romano recibirían una resolución viable tanto como prometedora de resultados satisfactorios.

Refiriéndome, como indudablemente habréis adivinado, al arduo problema de nuestra toponimia ibero-romana, conocida muy en general gracias a las investigaciones de una legión de eruditos, a comenzar por Ambrosio de Morales, en la segunda mitad del siglo xvi, pero con tantos cabos sueltos todavía pendientes y tantos puntos oscuros o penumbrosos y tantísimos toponímicos aún ignorados o de localización dudosa y aventurada, que apenas podría señalarse en el vasto campo de aquella edad, interesantísima en todos los aspectos, uno que más ahincado estudio colectivo requiera para ponerse a tono con otros coetáneos ya casi enteramente investigados, mediante el agotamiento y utilización de todas las fuentes históricas hoy por hoy disponibles.

A ello han contribuído —claro es— múltiples causas que no sería hacedero declarar al pormenor en una conferencia, pero que no resultará inoportuno recontarlas a grandes trazos, siquiera para justificar cuanto se ofrecerá indicar luego como orientación del criterio toponímico.

Su historial comienza, según anteriormente insinué, desde el punto

y hora en que a nuestros eruditos preocupó el problema del conocimiento exacto y completo del mapa de España ibero-romana, con el de la localización de los innumerables toponímicos aflorados a cada paso en las obras de los geógrafos e historiadores griegos y latinos que de nuestra protohistoria se ocuparon.

Mérito fué insigne y loable, en general, del Renacimiento cincocentista, entre otros deméritos nada plausibles, el de avivar y fomentar el estudio de la antigüedad greco-romana (semisepultada, a la sazón, en el más depresivo desdén), en grado tan extraordinario que naturalmente había de encaminar, como en realidad de verdad encaminó, a la especialización predilecta en cada nación o pueblo de aquellos asuntos geográficos o históricos que más directamente le atañían e interesaban.

Como era de prever, no se dejaron esperar mucho los beneficiosos resultados de tales estudios especializados. Limitándonos, de momento, a nuestra España, podemos saludarlos ya como preludios esperanzadores por las postrimerías del siglo xv, casi al mismo tiempo en que se inicia la era imperial de los Reyes Católicos.

Precursores amanecieron entonces de singular erudición que, cuando más no, empezaron a desbrozar el hosco malezal de nuestra historia antigua, y con ella el sector casi virgen de cultivo de nuestra toponimia ibero-romana. Era de ver con honda pena cómo las leyendas y los apriorismos habían invadido, cual funesta cizaña, todo el campo de la erudición. A Túbal, nieto de Noé, cuando no al mitológico Hércules, se atribuía la fundación de nuestras ciudades. Y cada pueblo, crédulamente enamorado de su semidivino origen, se apoderó de la respectiva leyenda, como de un dogma histórico, dispuesto a librar una batalla antes que dejárselo arrebatarse. Y las represalias eran horribles contra los que de buena fe y por amor de la verdad histórica lo intentaban. El caso de nuestro Florián de Ocampo, privado de tomar posesión de una canonjía de Zamora por no allanarse con el vulgo inculto a identificar a dicha ciudad con la inmortal Numancia, demuestra hasta qué extremo de ridiculez llegó en este punto el amor propio localista.

Ello sin embargo, la verdad fué abriéndose paso, y prueba de ello es que ya en las últimas décadas del siglo xv logran imponerse por la seriedad de su erudición, tanto como por la gravedad de su hombría

cívica, dos preclaros varones, dignos de gloriosa recordación aquí por haber sido los más destacados entre los primeros precursores de la ciencia toponímica en encauzar por derroteros de severa crítica objetiva el plan de investigaciones sobre la España primitiva.

Fué el vanguardista, hasta por orden cronológico, aquel famoso D. Juan de Margarit y Pau, obispo de Gerona en 1461 y cardenal en 1483, que hoy conocemos por *el Gerundense* y celebramos por sus curiosísimos *Paralipomenon Hispaniae libri X*, especie de suplemento revisionista de las crónicas e historias españolas escritas hasta su tiempo, con particular atención a los toponímicos de ríos, montes y ciudades, especialmente de las florecientes en la Antigüedad y que en su época ya no existían.

Con mejor orientado sentido científico aún que *el Gerundense* aportó el egregio humanista Antonio de Nebrija su profundo saber y su vastísima erudición al conocimiento de las antigüedades hispanas. Al morir, en 1522, dejaba luminosa estela de doctos estudios acerca de casi todos los ramos de la cultura de su tiempo, especialmente en la Historia y en la Filología, a la luz de la cual ilustró la toponimia clásica no sólo en su *Dictionarium Latino-Hispanum*, sino además en múltiples otras obras suyas eruditas y humanísticas. Aludiendo precisamente a la aportación toponímica lebrijana, escribía en 1563 el regio cronista Ambrosio de Morales (en *Antig.*, IX, 32) que “el autoridad también del Maestro Antonio de Lebrixa, será siempre muy grave para mi en alguna destas averiguaciones, como lo debe con mucha razón ser para todos en toda cosa que sea de buenas letras”.

Fué de verdad el áureo siglo xvi español soberanamente grande en todo y doctamente renovador, especial en estudios clásicos, en grado mayor de lo que por lo común se supone. A todas las ramas de la ciencia, del arte, de la literatura y de la erudición llegó la savia de ese influjo, y no podía ser una excepción la toponomía clásica, sin la cual el pasado ibero-romano quedaría envuelto en dudas y oscuridades.

Florecientes en la plenitud de aquella centuria imperial fueron insignes sucesores de Nebrija en esta suerte de estudios toponímicos, ponderados por Morales como precursores y guías suyos, el prócer prelado D. Diego de Mendoza, diligentísimo “en saber las antigüe-

dades de España y averiguar los nombres y sitios antiguos de los lugares della”, ayudado de su “ingenio y juicio” y de la “principal ayuda de buenas letras griegas y latinas y Geografía” que “tiene para tratarlo”; el cronista real Florián de Ocampo, a quien, a pesar de sus errores y deficiencias, “todos —hace constar Morales— le alaban y estiman, siquiera por haber sido el que abrió primero en esto el camino y haber adelantado mucho por él”; Juan Fernández Franco, natural de Montoro, cerca de Córdoba, benemérito por la “diligencia grande que ha hecho en saber toda la antigüedad de muchos lugares del Andalucía (*Antig.*, IX, 32); el dominico fray Alonso Chacón, rector del Colegio de Santo Tomás de Sevilla, a quien se debieron curiosos descubrimientos de antiguas poblaciones hispanas; D. Diego de Guevara, hijo de aquel D. Felipe de Guevara, gran escritor madrileño, fallecido en 1563, que heredó de su progenitor la afición a los estudios toponímicos de la España ibero-romana, llegando a ser considerado como autoridad y *juez muy suficiente* en tales materias, de quien afirma el citado Morales que “habiendo pasado por su tribunal con aprobación lo que yo escribía, no tuviese de ahí adelante por qué temer la sentencia de nadie” (*Antig.*, IX, 37).

Por tierras de la corona de Aragón no fueron durante aquel tiempo tan intensamente cultivados como en Castilla y en la Bética los estudios sobre los pobladores y los pueblos primitivos de España, pero tampoco faltaron del todo, como alguien se ha dejado afirmar. Precisamente por los comedios del siglo XVI florecía en funciones de archivero de la Catedral de Barcelona el célebre canónigo de ella D. Francisco Tarafa, hijo ilustre de Granollers. Y suyo es, entre otros muchos escritos, impresos e inéditos, una especie de Diccionario geográfico peninsular, que en su lengua nativa rotuló *Dels pobles, rius y montañas de España*, que apresuróse luego a traducir al latín para dedicarlo, en 1552, al príncipe heredero de España, que se llamó después Felipe II, con el título de *Francisci Tarafa barcinonensis canonici, De Hispaniae situ, provinciis, populis, regionibus, urbibus, oppidis, fluminibus, montibus et promontoriis Dictionarium*. Atrae la atención en el prólogo un curioso resumen, en versos dísticos muy garbosos, de los principales artículos de la obra. Elucubración tan interesante se arrumbó inédita en la biblioteca particular de la linajuda casa barcelonesa de Dalmases, y solamente en algunas copias que sólo cono-

cieron los eruditos se divulgaron las investigaciones del autor, meritorias como ensayo del género y aun útiles a los estudiosos como registro de fuentes de información, por más que las fantasías del apriorismo, la credulidad legendaria y el apasionamiento de la erudición mal digerida desvirtúen sus conclusiones.

Otros investigadores secundaron la iniciada empresa patriótica. Pero todos los materiales esparcidos acá y allá, en publicaciones de la más varia índole, concurren a formar el enorme caudal toponímico de una obra de verdad rara hoy en día, que poco después de mediado el siglo XVI contaba ya con dos copiosas ediciones con el título de *Onomasticon propiorum nominum exprobatissimis graece et latinae linguae auctoribus locupletatum*.

La erudición helénica y romana del anónimo autor, de origen catalán si a las versiones que en esta lengua acompaña nos atenemos, se pone de manifiesto no solamente en la amplitud del catálogo de toponímicos antiguos, sino también y principalmente por la constante alegación de los autores griegos o latinos que de su existencia deponen.

Por tierras lusitanas cundió también, casi al igual que en España, el movimiento cultural hacia las investigaciones toponímicas de la Antigüedad durante toda aquella inquieta y efervescente centuria decimosexta. Baste por todos el nombre del ilustre literato e historiador portugués evorense Andrés de Resende, quien al fallecer, en 1573, dejaba pingüe herencia de erudición en aquellos famosos *Antiquitatum Lusitaniae libri IV*, consultados desde entonces durante largas décadas hasta casi nuestros mismos días.

Por la senda ya un tanto trillada, gracias a la ardua labor preparatoria de estos precursores, entró en escena Ambrosio de Morales a principios de la segunda mitad del siglo XVI, con un lastre de erudición, experiencia y buen juicio arqueológico muy superior a todos ellos en lo que respecta a la toponimia clásica hispana. El fué el primero en contrastar sistemáticamente los testimonios de los historiadores y geógrafos antiguos con la piedra de toque de la Arqueología y de la Numismática y quien, merced a este sólido aval de su criterio de historiador profesional, pudo registrar en su haber de descubrimientos toponímicos o de identificaciones y localizaciones la cifra más elevada conseguida hasta su tiempo.

Es oportuna ahora una consideración bibliográfica de conjunto.

Por caso único y memorable constituyeron los siglos XVI y XVII la Edad de Oro de nuestras historias clásicas, así nacionales como particulares de los distintos pueblos de la Península, en tanto grado y con tan profusa abundancia, que apenas quedó ciudad, por de inferior categoría que fuese, sin una y aun varias historias, mejor o peor escritas, de sus orígenes y de sus gestas. Y lo que no tiene casi excepción alguna es que en tales estudios monográficos de cada ciudad, de cada pueblo no falta nunca un capítulo, el primero o de los primeros, y no ciertamente el menos difuso, dedicado a la investigación toponímica, a la averiguación del primitivo nombre local, de su origen, etimología y significado, derrochándose a caño libre fantasía y erudición en términos de agotar en ocasiones todas las posibilidades imaginables.

Si la bibliografía histórica fué, según insinuado queda, fertilísima sobre toda ponderación en aquellas dos centurias de la Casa de Austria, y audaz sobre todo en sus averiguaciones, por lo que a la parte toponímica atañe, traspasó la raya de lo verosímil en materia de novelería y de exégesis semántica, apurando todos los recursos y sugerencias de la leyenda y de la fábula, de la mitología y de la filología, invadiendo los Campos Elíseos de todas las leyendas y de todos los mitos, en pos del arcano secreto histórico y etimológico del toponímico objeto de estudio, con más anhelo de halagar el amor propio pueblerino que resignación en quedarse atrás del menos discreto en sacar partido de cuanto pudiera ofrecer pábulo a los sueños de gloria localista de los conterráneos.

Y más todavía que en el siglo XVI, se escribió y discutió sobre estas materias en el XVII; pero tal vez nunca se desvarió con más delirantes ensoñaciones de ilusión que entonces. Dieron pábulo sobrado a la fantasía y al amor propio los falsos cronicones cuyo supuesto prodigioso hallazgo pregonaba todos los días la Fama. Especialidad suya fué exhumar la partida de nacimiento de cada ciudad, de cada pueblo, de cada villorrio español, para asignarle orígenes gloriosos y semidivinos. En vano clamó contra la indigna superchería croniquesca todo un Nicolás Antonio, primera autoridad en crítica bibliográfica; los cronistas hicieron su camino y consiguieron crear un ambiente de fábula toponímica contra la cual se estrellaron cuantos eruditos prosiguieron la campaña impugnadora.

Con esta hosca cerrazón en el horizonte erudito amaneció el si-

glo XVIII, y así hubiesen continuado produciendo estragos en los medios cultos las patrañas atribuídas falsamente a Dextro y a otros venerables escritores de la Antigüedad si la Providencia no deparara al hombre singularmente preparado para luchar contra ellas como un atleta á fin de refutarlas y aventarlas. Este hombre-legión aludido fué el preclaro agustino P. Enrique Flórez. Gracias a su gigantesco esfuerzo y al crédito logrado por su *España Sagrada*, volumen tras volumen, centenares de leyendas se desplomaron de su inmerecido pedestal, y aun la toponimia clásica ibero-romana, con no ser la primera finalidad de la magna obra, adquirió en ella y sobre todo en sus disertaciones numismáticas la plena categoría de científica por los procedimientos con que se inició en Morales, es decir, sobre fundamentos objetivos arqueológicos, redimida del subjetivismo conjetural legendario en que vegetaba de más de un siglo atrás, o del fanático etimologismo oriental con que por muchas décadas se había ilusionado y en el que había de recaer andando los años, en pleno siglo XIX, con un salto atrás en el vacío, de funestísimas consecuencias.

Suerte fué, ello no obstante, que en las postrimerías del siglo XVIII tuvo varios continuadores doctos y denodados la campaña de revisión depuradora del meritísimo P. Flórez. Lo fué, e insigne, su sucesor de la misma Orden agustiniana P. Manuel Risco; fuéronlo otros beneméritos eruditos de la Academia de la Historia, como Cornide, Ulloa, Loperráez, y cuando corría peligro de extinguirse la serie surgieron dos atletas de la erudición en los jesuítas Francisco Masdeu y Lorenzo Hervás, quienes, en su *Historia crítica de España* y en su monumental *Catálogo de las lenguas*, respectivamente, aventaron infinidad de mitos y leyendas y fijaron los hitos toponímicos de la España antigua sobre bases objetivas documentales que preludiaban la nueva era de estudios histórico-críticos de nuestra misma edad, con sus mismos excesos de osada hipercrítica demoledora.

Pero a torcer el rumbo científico, en buen hora renaciente, vino de improviso un hombre de innegable erudición lingüística, de indiscutible buena fe, mas del todo contagiado de incurable orientalismo, en materia toponímica. Aludo, como sabéis, al canónigo valenciano D. Miguel Cortés y López, autor de los tres volúmenes de su *Diccionario geográfico-histórico de la España antigua... con la correspondencia de sus regiones, ciudades, ríos, etc.*, que salió al palenque de la publi-

cidad en Madrid por los años 1835 y 36, suscitando desde el primer momento las más apasionadas controversias.

Convencido ilusoriamente de que con el hebreo, el árabe y el griego, que poseía pasaderamente, tenía en sus manos la clave etimológica y aun histórica de la nomenclatura toponomástica hispana, a toda explicación se atreve y de todo problema pretende dar la solución única y definitiva. Es una gran verdad la de Costa, que el mayor pecado de Cortés fué haberle faltado valor para ignorar.

Tuvo, ello no obstante, la rara cualidad de saber despertar el gusto a esa clase de estudios y la más rara fortuna de que le tomaran ciegamente por guía y maestro investigadores insignes que (cual el numismático Delgado) se dejaron sorprender y avasallar por su dogmatismo, con ser él tan aparatoso cuanto superficial e inconsistente.

Aun así y todo, el *Diccionario geográfico de la España antigua* de Cortés fué antaño y seguirá siendo hogaño el obligado *punto de partida* de ulteriores investigaciones sobre la toponomástica clásica nacional, hasta tanto que sea reemplazado ventajosamente, si tanta es nuestra suerte que algún día puede verse realizado ese anhelo de todos los eruditos y aficionados a este género de investigaciones.

Contra el morboso prurito de ver en todo orígenes semíticos no se hizo esperar una reacción rectificadora.

Representa el primer gigantesco esfuerzo en este sentido el *Diccionario geográfico estadístico-histórico* de Madoz, cuyos dieciséis volúmenes, impresos entre 1845-1850, encierran tal cúmulo de rectificaciones y nuevos puntos de mira por lo que toca a la toponomía antigua, que viene a resultar una revisión casi completa, bien que de muy desigual mérito, de todo el *Diccionario* de Cortés. No faltan, es verdad, concesiones a sus teorías semíticas, pero también lo es que ya no es el apriorismo, sino la objetividad, lo que más prepondera en toda la ingente obra.

Su singular mérito consiste en dejar harto bien allanado el camino a futuras y más completas investigaciones, que a no mucho tardar y con gran empuje y sólida técnica se habían de emprender.

Cabalmente, a la segunda mitad del siglo XIX compete la gloria de una revisión en verdad meritísima sobre muchas disciplinas, con particular predilección de las antigüedades ibero-romanas.

Para hacerla viable era en absoluto imprescindible la tarea pre-

liminar de recorrer toda la inmensa área de nuestra Península con el fin de recoger el opulento tesoro de lapidaria romana, yacente en innumerables ciudades y aun despoblados, en su mayor parte inédita o, lo que peor es, a veces erraba y torpemente copiada. A tan ímproba labor preliminar consagróse con energías y férrea voluntad de titán aquel egregio germano que ha pasado a la inmortalidad con el nombre de Emilio Hübner. Fué él —y en su tiempo no podía ser otro— quien sobre el fundamento de asombrosa erudición clásica, adquirida con insuperable tenacidad y utilizada con sin igual técnica y recto juicio, recogió y ordenó y admirablemente comentado publicó en Berlín el año 1869, tras porfiado peregrinaje por todos los rincones de la Península, aquel monumental *Corpus Inscriptionum Hispaniae*, primera piedra miliaria de la ciencia crítica textual moderna sobre nuestros toponímicos antiguos, cuya existencia, emplazamiento y prestancia histórica aclara con magistral competencia. Tan sólida e incommovible es esta base erudita y crítica, que todo ulterior trabajo moderno con vistas a esa especialidad ha de arrancar forzosamente de aquí, como de firmísimo e inevitable punto de partida.

Caben —¿quién podría dudarlo, tratándose de una obra humana?— suplementos complementarios, incluso al mismo *Supplementum* que el propio Hübner entregó a la publicidad hacia fines del pasado siglo XIX; caben también —tampoco ha de maravillar— tales o tales aclaraciones y adiciones, aportadas por los hallazgos posteriores —muchos y muy valiosos— de la Arqueología; lo que no cabe —de ahí su mérito excepcional— es la modificación del método y de los procedimientos, que de fijo extrañan la firmeza de lo permanente irrecificable.

Para gran gloria suya propia comprendiólo así un preclaro continuador de la empresa coleccionista epigráfica, el P. Fidel Fita. Cuando, a la muerte del inmortal Menéndez y Pelayo, la Real Academia lo eligió, en 1912, para presidir sus destinos y actividades, ostentaba, colmada de triunfales éxitos, una larga hoja de servicios prestados a la Historia patria. Y desde su discurso de recepción en la corporación por tantos títulos ilustre, leído el 6 de julio de 1879, sobre *El Gerundense y la España primitiva*, hasta el número de su *Boletín* del mismo mes del año 1918, en que falleció, toda una inacabable serie de doctos artículos de investigación histórica desfila ante los ojos

asombrados de los lectores eruditos. Y la admiración crece de punto considerando que tan ingente labor no es sino parte exigua de todo el conjunto acá y allá disperso en publicaciones de la más varia índole y categoría cultural. Inicióse en 1866 con su docta monografía sobre *La epigrafía romana* de la ciudad de León (León, 1866); se derramó por las columnas volanderas del *Diario de Barcelona*, entre los años 1871 y 1876; invadió las de *El Siglo Futuro*, de Madrid, en 1877, y dejó profunda y luminosa huella en el *Museo Español de Antigüedades*, en el BOLETÍN DE LA REAL SOCIEDAD GEOGRÁFICA, en *La Ilustración Española y Americana*, en la revista *La Academia* (Madrid, 1877, tomo II), en la llamada *Revista Histórica* (1876, tomo III), en *La Renaixença*, de Barcelona (1875), en *La Ciudad de Dios*, de los padres agustinos de El Escorial; en *La Ciencia Cristiana*, de Madrid; en *El Memorial Numismático*, en *Razón y Fe* y aun en muchas más publicaciones acreditadas. Si de toda su inmensa labor investigadora en torno a los más diversos temas históricos separamos la especialidad toponímica ibero-romana, nos producirá ésta la sensación de una aportación cuantiosísima sólo por Hübner superada. Justificado, pues, estaba el superior elogio de éste al calificar al P. Fita "*de re epigraphica, optime meritis merensque*" (en *Ephemeris epigraphica*, vol. III), y al otorgársele por el Instituto Arqueológico de Alemania el título de socio de honor, en 1879, por considerarle —son sus expresiones— "uno de los más sabios anticuarios que ahora posee España".

Formando coro estelar con estos que sin temeraria exageración podríamos calificar de astros de primera magnitud en el firmamento de la erudición patria, otros beneméritos investigadores aportaron sus luces y conocimientos excepcionales al esclarecimiento de nuestros orígenes históricos: un Joaquín Costa, cuyos *Estudios Ibéricos* ofrecen a manos llenas ingeniosas sugerencias al comentarista de los geógrafos griegos y latinos, aun en aquellos lances en que preponderan en ellas la destrabada fantasía del apriorismo; un Fernández Guerra y Orbe (Aureliano), quien en su erudito *Mapa de las regiones y pueblos antiguos de España*, publicado antes de 1884 en el BOLETÍN de nuestra Real Sociedad Geográfica, y en multitud de reseñas y monografías ilustró la toponimia antigua peninsular, especialmente la eclesiástica de los primeros siglos de nuestra era, a propósito de indagar los límites de las más antiguas diócesis; los ilustres numismáticos

D. Antonio Delgado, Zóbel de Zangróniz, D. Antonio Vives, y Botet y Sisó en los doctos estudios de su especialidad; un doctor Blázquez y un Julio Cejador, entre los más recientes, y por no hablar sino del más representativo de la segunda mitad del siglo XIX, el ingeniero tarraconense D. Eduardo Saavedra y Moragas, hombre-legión en investigaciones toponímicas de la España antigua a vista de las realidades arqueológicas que estudió *in situ*, sobre el terreno, en incansable búsqueda excavadora. Su especialización en la historia primitiva nacional le capacitó para la de la toponimia ibero-romana.

A su ilustración se refieren principalmente las más de sus publicaciones, inauguradas el año 1860 con su luminoso *Mapa de la España antigua* y con su monografía sobre *La Vía de Uxama a Augustóbriga*. Pero donde culminó como competentísimo maestro fué en su *Discurso de recepción en la Real Academia de la Historia*, leído el año 1862, para indagar "con profundo conocimiento y sagaz crítica", en dictamen del Dr. Alemany, "la reducción de todas las mansiones citadas en el Itinerario y en los Apolinales, ilustrando esta parte de la antigua geografía de la Península Ibérica".

En sus estudios acerca de las *Obras públicas y monumentos de la España antigua* (1862) y sobre *La Geografía de España, del Edrisi* (1881), así como en sinnúmero de artículos y conferencias, en su mayor parte publicadas en el BOLETÍN de nuestra Real Sociedad Geográfica, y aun en otras muchas revistas, proyectó potentísimos focos de luz a través de las nebulosidades de nuestra Geografía antigua. Y se hace acreedor a especial honorífica mención, por lo que más directamente nos atañe, puesto que como vicepresidente de nuestra Corporación desde 1876, a partir del mismo día inaugural, y en calidad de presidente de ella, desde el 8 de mayo de 1881, dirigió sus actividades culturales a la revisión y fijación de nuestra toponimia ibero-romana, logrando no sólo interesar la atención pública erudita, sino conquistarse los más autorizados sufragios a favor de sus investigaciones y dictámenes acerca de la localización de infinidad de poblaciones de la antigüedad hispana.

A divulgar y en ocasiones a esclarecer y completar las averiguaciones toponímicas de los especializados vinieron en buena oportunidad dos publicaciones enciclopédicas españolas, singularmente meritorias, siquiera no se consideren más que a ese solo respecto geográ-

fico: el *Diccionario enciclopédico hispano-americano* del editor barcelonés Montaner y Simón, empezado a publicarse en 1887 (con la colaboración geográfico-histórica del ilustre D. Ricardo Beltrán y Rózpide), y la *Enciclopedia Universal Ilustrada*, de Espasa-Calpe, que entre los años 1907-1934 vulgarizó entre el gran público culto las más autorizadas conquistas de los estudios toponímicos en los artículos consagrados a los nombres de los pueblos de la España primitiva.

Por todo el trayecto de las cuatro décadas transcurridas del siglo xx las excavaciones arqueológicas efectuadas dondequiera, a todo lo largo y ancho del solar hispano, ya por nobles iniciativas particulares, por gran ejemplo, la del desinteresado prócer Sr. Marqués de Cerralbo, y otros más meritísimos arqueólogos, algunos de ellos aún vivientes; ya por cuenta del Estado, que con el plausible objetivo de encauzar y unificar tales trabajos realizó la idea acertadísima de la creación oficial de una Junta Superior de Excavaciones, dotándola de Reglamento adecuadísimo, se ha conseguido trazar una ruta de segura orientación, que llevará con toda seguridad a la gloria de arrancar páginas inéditas de la historia patria en todo paraje donde el olvido o la desidia las mantienen enterradas.

Los resultados ya hoy en día obtenidos merced a la abnegada labor de tan doctos obreros de la reivindicación histórica nacional son tan halagüeños que abren el corazón a la esperanza de un próximo porvenir colmado de triunfales realidades.

Toda una legión de añejos toponímicos olvidados o sin seguro emplazamiento han encontrado el Colón que los ha descubierto y localizado, y aun innumerables ya conocidos y seguramente identificados han visto reflorar con nuevo vigor erudito su nombradía y sus gestas, cuales son Numancia y Sagunto, Ampurias e Itálica, Uxama y Clunia, Termancia y Mainake, Gades y Tartessos, con numeroso séquito del más acreditado y prócer abolengo histórico.

Y ahora, al dejar trazado —bien que no más que en miniatura de conjunto— el historial investigador de la Geografía antigua indígena, sería género de injusticia, que repugnaría nuestra imparcialidad y desapasionamiento, preterir sin destacar en su justo mérito a la legión de honor de los hispanófilos extranjeros que a esa patriótica labor exhumadora y reivindicadora han aportado luces de cooperación muy estimables. Lo son, en grado muy relevante, los autores de

los artículos geográfico-históricos de la primitiva España en la soberbia enciclopedia alemana de Pauli Wisowa, redactados en la primera edición por Hübner principalmente, y en la última, aún no terminada, por el Dr. Schulten.

No es sólo este, con ser tan valioso el mérito del preclaro profesor de la Universidad de Erlangen, porque otros más muypreciados se ha granjeado en incontables monografías sobre los orígenes de los más insignes pueblos peninsulares, que culminan en los cuatro volúmenes consagrados a la inmortal *Numantia*, y, sobre todo, en los más numerosos de *Fontes Hispaniae Antiquae*, arsenal completo de los testimonios de los geógrafos e historiadores clásicos, cronológicamente dispuestos y doctamente comentados, a disposición de los investigadores de nuestro más remoto pasado histórico, y especialmente de los toponomólogos, para lanzarse a la conquista total, si cabe, de la tan fragmentariamente conocida toponimia ibero-romana.

Con tales y tan eficaces subsidios, la aurora parece despuntar, de emprender el tan ansiado y necesario trabajo científico de conjunto, con la pretensión ideal de lograrlo tan definitivo como hacedero sea en materia de horizontes tan amplios y lejanos, pendientes, en su máxima parte, de una ciencia en perpetua lid de reconquista y recuperación como es la Arqueología.

Una doble labor se presenta, sugestiva y esperanzadora, a los nuevos investigadores de la toponimia hispana: primera y principal, la de fijar con método y procedimientos científicos el emplazamiento de antiguas poblaciones de toponímico conocido, pero todavía no bien fijado con resultado del todo satisfactorio; y la segunda, no menos importante en su línea, la de inquirir las huellas y el nombre, si posible es, de otras innumerables anónimas, de cuya existencia certifican y deponen los restos arqueológicos y cuya prestancia pregonan lápidas bien expresivas respecto de su vida político-social, aunque por desdicha carentes de pistas toponímicas.

Pero, ante todas estas cosas, se impone un recto y sólido criterio toponomástico. Sin él, los resultados obtenidos serían forzosamente deficientes y aun sospechosos de error, y hasta el mismo trabajo más penoso y difícil. La máxima parte de los extravíos y desaciertos que son de observar en multitud de ensayos toponímicos enraízan su causa en la veleidad del criterio orientador. Y ha venido a dificultar la re-

solución de este problema el desacuerdo de los especializados en plantearlo.

Cortés partía del supuesto que los toponímicos antiguos hispanos tenían su clave semítica: era el hebreo, el árabe y, cuando menos, el griego la base de su fijación e interpretación. Otros han propugnado, como Bochardt, que el caldeo los explicaba todos satisfactoriamente. Por último, en nuestros mismos días, Cejador creyó hallar en la lengua vasca su razón de ser y significado. Y aún sería dable encontrar sistemas más originales, fundados en criterios raramente excéntricos. Registrémoslos, sin especificarlos, a beneficio de inventario. Pero, ¿nos será permitido sugerir uno que la experiencia de muchos años empleados en estas investigaciones nos va convenciendo de su eficacia y de su realismo objetivo mejor fundado?

Que a la conquista de toda verdad cumple disponerse con un criterio bien formado, lo pregona y lo sostiene la Filosofía. Que entre todas las ciencias no ha de ser una excepción la Geografía toponímica, es de sentido común culto. Ahora bien: no uno cerrado y exclusivista, sino varios criterios entre sí complementarios o coadyuvantes aseguran un triunfal resultado en la ciencia de que tratamos. Precisemos un tanto más.

1.º *Criterio lingüístico.*—Los toponímicos solamente son factores positivos y de verdad significativos en la lengua de los que los impusieron. Parecerá tal vez esto una vulgaridad y ello no obstante es la estrella polar orientadora de toda esta gran cuestión. ¿Fueron los iberos? Pues en el ibero se ha de buscar su procedencia, raíz y significación. ¿Fueron los celtas? Pues en el idioma celta hallaremos el secreto de su naturaleza y origen. ¿Fueron acaso los fenicios, o los cartagineses, o los griegos? Pues en las lenguas fenicia, púnica o helénica se conseguirá arrancar la respuesta de la Esfinge.

Indagar sistemáticamente su raíz y significado en el sánscrito o hindú, en el hebreo o caldeo o en el griego, como Cortés y Bochardt, es caer en los lazos fatales del apriorismo, o en las redes inextricables de aquella *filología aventurera* que con tan tremendos anatemas condenó Menéndez y Pelayo.

Una sencilla consideración lo pondrá en plena luz de evidencia. El toponímico, por regla generalísima —y de los antiguos prerroma-

nos de Hispania puede afirmarse sin excepción—, tiene un origen esencialmente popular.

Para bautizar con un determinado nombre propio un poblado que se inicia como tal no se recurre a una Academia, ni se consultan los especializados en Geografía. En ello interviene solamente el pueblo, y el pueblo-vulgo no es erudito, ni filólogo, ni políglota y menos aún entendido en lenguas orientales, ni lo ha sido nunca. Cuando los iberos, pongamos por caso concreto, imponían nombres a sus incipientes ópidos para distinguirlos entre sí, se inspiraban en su propia lengua —y no podían menos— y en los fenómenos naturales o notas geográficas circundantes más llamativas. Ni podían obrar de otra manera porque a más no alcanzaban. No recurrían más que a su lengua nativa porque ignoraban las demás. En lo moderno ocurre lo propio, porque esto es lo obvio y natural.

Objetará por ventura un indófilo tan afamado como el jesuíta P. Heras, que son legión los toponímicos que encajan a las mil maravillas en los moldes lingüísticos del sánscrito o del indio.

Admitámoslo por cortesía. Pero, ¿qué consecuencia puede lógicamente deducirse de ahí? ¿Que fueron los primitivos indostánicos los que en una supuesta invasión de España fundaron los ópidos que los llevan?

Nada menos que esto. Cuando más significará que cuanto más añejo es un toponímico dentro del cuadro de la prehistoria o de la antigüedad prerromana, mayor y más íntima analogía ofrece con las lenguas básicas primitivas. Y este fenómeno lingüístico se explica satisfactoriamente a poco que se observe que a medida que nos aproximamos más y mejor a los orígenes del género humano, más patente es el parentesco y uniformidad con la lengua única, a la sazón, dominante, como de los tiempos inmediatamente posteriores al Diluvio lo afirma la Sagrada Biblia.

2.º *Criterio geográfico.*—A la luz de este criterio no se ha de imaginar ni inquirir en los toponímicos primitivos un fondo histórico que jamás tuvieron, sino simplemente geográfico inmediato. En realidad, tras la nomenclatura toponímica ibera, y en general de todo pueblo aborígen, destácanse los accidentes geográficos circundantes más típicos o expresivos. Recorriendo la España primitiva resulta esto patente. *Garray* equivale en ibero-vascón a *pueblo quemado*, porque lo

fué Numancia sobre cuyas ruinas se erigió. Saetabis (Játiba) vale tanto como *sima*, *cortadura*, *despeñadero*, porque los montes circunvecinos ofrecen a modo de imponentes acantilados, el aspecto de rocas espadadas, como cortadas a pico y tajadas a plomo. Y a los tales fenómenos naturales geográficos todavía denominan *chétaves* los valencianos de hoy. Y por *Chétabis* conocerían su pueblo los iberos, sino que los romanos no supieron expresar este fonema primitivo sino diciendo y escribiendo *Saetabis*. *Sagarra* equivale todavía hoy en las provincias vascas a *manzana*, y tuvo tal nombre, hasta ahora conservado, una comarca de Cataluña, cuya principal cosecha privativa era la dicha fruta.

Otro ejemplo bien expresivo. El nombre ibérico del río que a Valencia baña es *Turia*, y prueba innegable de que en el siglo VIII era vulgar y conocido su significado de *río blanco*, tanto como decir de aguas cristalinas, no turbias o limosas, es que los árabes lo tradujeron por *Guadalaviar*, que significa la propio: *río blanco*.

3.º *Criterio histórico*.—Este se funda en la autoridad de los geógrafos e historiadores griegos y latinos, pero con el presupuesto de que ni son infalibles como hombres, ni exentos de equivocaciones por las deficiencias de su información, las más veces no directa y sobre el terreno, sino indirecta, de segunda o tercera mano, ni irrectificables en los textos que de ellos nos han llegado, porque amanuenses y copistas de toda laya fueron muchas veces infieles a la exactitud literal en la transcripción de sus originales.

Por otra parte, los tenidos por más autorizados de los geógrafos antiguos hablan de España sin haber puesto jamás el pie en ella; díganlo Estrabón y Tolomeo. Si Plinio la conoció por vista de ojos, especialmente la Bética (que por razón de su cargo de cuestor y procurador del erario hubo de recorrer desde el año 73 de nuestra era en que fué nombrado por Vespasiano), desconocía, en cambio —como ocurrió generalmente a los clásicos que de nuestras cosas trataron—, la lengua indígena de sus habitantes, pues escribiendo en la suya latina trabuca a cada paso sus nombres, que al decir del poeta bilbilitano Marcial eran impronunciables para un romano.

Entre tanto, pues, de resolver por vía de autoridad el problema toponímico en general y en particular cumple asimismo, no menos urgentemente —como insistía en la conferencia sobre Tharsis-Thar-

tessos en junio de 1941—, redimirse de todo fetichismo idolátrico en materia de autores clásicos. Considerarlos infalibles es un error crasísimo; adherirse a ojos ciegos a tal o tal, pospuestos los dictámenes concordantes de otros, resulta temeridad arriesgadísima. El término medio ha de consistir, si mucho no nos engañamos, en formar como un plebiscito de opinión respetable con la suma máxima posible de los testimonios antiguos de más sólida solvencia cultural y de mayor antigüedad.

Un toponímico ibero podrá, en consecuencia, localizarse allí donde concurre el máximo plebiscito de opinión concordante de los geógrafos e historiadores griegos y latinos; pero, eso sí, el testimonio terminante y decisivo con derecho a prevalecer ha de reconocerse a la Arqueología.

De ahí los que podríamos denominar criterio epigráfico y criterio numismático en el aspecto toponímico que aquí estudiamos.

Que las inscripciones y las monedas ibero-romanas constituyen materiales aprovechables para la fijación toponímica, es por todos los entendidos admitido. Pero, eso sí, en el bien entendido de ser muy diversa la autoridad que ha de reconocerse a una lápida o a una moneda, aún suponiéndolas encontradas *in situ*, con la certeza moral de no haber sido removidas del sitio por las vicisitudes de los siglos.

El toponímico indicado por una pieza monetaria, por su naturaleza tan fácilmente transportable, no se localizaría con tanta seguridad histórica, allí donde aquélla se encontró, como el que indica una inscripción lapidaria o un gran bloque de monumento, que ofrecen mayores seguridades de haberse construido precisamente para ocupar el lugar de su actual emplazamiento.

A la luz de estos principios normáticos, la investigación toponímica ibero-romana puede avanzar a lo que sinceramente me persuado, por rumbos de segura reconquista. La experiencia, al menos, ha venido repetidamente a corroborarlos en forma prometedora al ensayar su aplicación a cualquiera de los múltiples documentos geográficos que nos brinda la Antigüedad clásica greco-latina ya desde los albores crepusculares de la protohistoria hispana.

Intentemos, si no, contrastar ese sistema investigador toponímico con el documento geográfico de más remota antigüedad disponible,

ilustrativo de gran parte del litoral de nuestra Península, si exceptuamos unos pocos textos bíblicos y profano-orientales, un tanto anteriores en el tiempo, vagamente alusivos a ella. Refiriéndome, como habréis de fijo adivinado, al famoso Periplo massaliota de fines del siglo VI a. de C. (según parecer más autorizado, que sirvió de base y fundamento, sobre el cual Rufo Festo Avieno, casi un milenio después, hacia el 400 de nuestra era, construyó el poético derrotero de su *Ora Marítima*).

No he de fatigaros, agradecido a vuestra noble atención, con la reseña de las movidas lides literarias que ha provocado el análisis del mentado documento, así que se ha pretendido deslindar del primitivo fondo los aditamentos y ampliaciones posteriores. Con afirmar que ni aun hoy en día se ha llegado a resolver ni pasaderamente este problema geográfico-histórico, tras infinitos planteamientos e hipótesis, queda de manifiesto hasta qué extremo se presenta envuelto de incógnitas y erizado de dificultades.

De lo que a nadie puede caber duda es que la solera de la *Ora Marítima* avienense ha de ser, a buen seguro, un documento antiquísimo, de origen massaliota, datable poco más de cinco centurias antes de Jesucristo, y que sus huellas pueden seguirse con relativa facilidad a lo largo de las sucesivas manipulaciones y retoques hasta la definitiva forma poética trazada por el experto numen de Festo Avieno.

Tampoco es punto suficientemente aclarado por dónde empieza el Periplo su descripción de las costas peninsulares, ya que la vaguedad de sus primeras pistas geográficas, y lo inseguro de deslindar si pertenecen al primitivo autor massaliota o a sus glosadores, hace litigioso y controvertible a más no poder este asunto. Suponen unos, incluso, que la tal descripción marítima tiene por punto de partida la nórdica Bretaña, o por lo menos Lisboa; otros, Arenas López el primero, dándola por inaugurada en el verso 205, aseguran que comienza en Cádiz para continuarse hasta Marsella, sin alterar jamás la ruta, sin dar nunca un paso atrás ni anteponer una región delantera a la que le toca en turno en su marcha ordenada.

En ese a modo de viaje marítimo de cabotaje nos es permitido observar destacadas, a lo largo del litoral costero, las particularidades geográficas que más pueden interesarnos: pueblos y ríos, montes y valles, ensenadas y promontorios, y así cien otros pormenores por el es-

tilo. No vamos a seguirlo entero, por ser demasiado prolijo; para nuestro plan de un ensayo de investigación sobre él nos bastará costear aquel trayecto del litoral levantino peninsular que con más sugestivos rasgos nos describe el piloto massaliota.

Cuando éste, dejando atrás las costas béticas y murcianas, nos informa que vamos tocando la frontera noreste del territorio de los Tartesios, y que se columbra ya desde proa el de los Iberos, nos damos cuenta de que rozamos las proximidades del Cabo de la Nao. Mar adentro, adivinamos esfumado el archipiélago balear, mientras en un picacho de la costa próxima se perfila la silueta de la por aquella banda primera ciudad de la gente ibera, estrictamente nombrada.

De labios del periplero nos parece escuchar bien claro el toponímico *Ilerda*. Pero nos asalta la duda, bien justificada en este caso, de si habremos escuchado mal.

Mas Avieno, que es nuestro intérprete oficial, nos asegura que, efectivamente, es *Ilerda*, y no de otra forma, tal como ha pronunciado el piloto massaliota. Nueva perplejidad, nueva duda. Porque aquí sólo caben dos soluciones que nos quiten la vacilación: ya que no es posible que la tal *Ilerda* de la versión de Periplo aluda y se refiera a la capital de los Ilergetes, en el interior de Cataluña, confinante con Aragón, hoy Lérida (porque se trata de otra ciudad marítima y levantina), o hay que suponer por las cercanías del Cabo de la Nao una ciudad homónima de aquella ilergética, o que los informes geográficos del marsellés no se ajustan del todo con la realidad objetiva, si ya no se equivocó Avieno leyendo desacertadamente el original griego sobre el que bordó su *Ora Marítima*.

Que existiese allí un duplicado onomástico de la *Ilerda* ilergética no sería caso imposible o del todo anormal, pues ejemplos de duplicidad y aun de multiplicidad de homónimos toponímicos podrían citarse innumerables con sólo alegar testimonios de Tolomeo y Estrabón, Mela y Plinio, Floro y Orosio, a una con los itinerarios de Antonino y del Ravenate. Pero lo posible no siempre resulta lo más probable, sino a las veces todo lo contrario. El silencio absoluto de los historiadores y geógrafos griegos y latinos sobre esa supuesta *Ilerda* marítima de la costa levantina es demasiado expresivo para que nos demos a partido a fuer de convencidos. ¿Quién, empero, nos suminis-

trará luz de verdad objetiva en torno de esta cuestión no iluminada aún por la Arqueología, o siquiera por un solo epígrafe romano?

Consultados los más antiguos geógrafos, sin resultado alguno satisfactorio, abramos al acaso la fragmentaria obra *Etniká*, de Esteban de Bizancio, floreciente entre los siglos VII y VIII, y veamos si entre las muchas sorpresas geográficas allí latentes nos reserva alguna que de pista nos sirva para el lance presente.

Precisamente, al ocuparse de España entre las ciudades costeras levantinas, hace específico recuerdo de una cuya grafía nos llama en especial la atención: *Indera* o *Idera* (no Hibera), identificable seguramente con Ondara, sin que comparezca por aquella región ninguna *Ilerda*. Todo hace creer que el Periplo registró, efectivamente, el toponímico *Indera* en el verso 475, y que de ésta pudo asegurar con verdad ser la primera, por aquella banda sureste, de las ciudades del territorio estricto ibérico, por las postrimerías del siglo VI, antes de Cristo.

La solución sugerida por Esteban de Bizancio es provisionalmente tranquilizadora, y hasta satisfactoria, cuanto puede serlo en cosas tan remotas. Lo más seguro es atenerse a ella, mientras no se demuestre, a la luz de documentos, la coexistencia de una *Ilerda* levantina, gemela, toponímicamente, de la de los Ilergetes.

Prosigamos nuestro viaje costero. A continuación de *Indera* o *Idera* viene *Hemeroscopion*, pero separada de ella, como observa el Periplo, por una amplia extensión litoral de estériles arenas.

De origen seguro helénico, conforme da a entender su mismo nombre, es el *atalaya diurno* por su excepcional situación topográfica de vanguardia, cara al mar latino. Geografía e Historia, Arqueología y Tradición, la colocan en la cima de Montgó, donde hoy se yergue el antiguo castillo deniense, pero sin confundirse propiamente con *Dianium*, la ciudad ahora de Denia, que tenía a su misma vera.

A vista de los informes de Estrabón nos asalta, empero, la duda sobre si hay que fusionar en una las dos ciudades, y si no será más acertado suponer que *Hemeroscopion*, al contar ya más de medio milenio de existencia, no vió, en plena dominación romana, reemplazado su nombre por el de *Dianium*, ya fuese en obsequio de la diosa Diana, a honor de la cual se levantaba en aquel promontorio un templo muy venerado, según Estrabón atestigua, o porque los romanos

quisieron distinguir con este flamante toponímico una barriada de ensanche, contigua al celebrado templo de Hemeroscopion, que con el transcurso del tiempo se impuso con preferencia, llegando a poner en olvido al primitivo, con todo y ser de más tradicional abolengo.

De lo que no puede caber sombra de duda es sobre la irreductible repugnancia geográfica e histórica que existe de identificar a *Hemeroscopion* con la ciudad comarcano-tortosina de Uldecona. Y la razón es a más no poder obvia y concluyente. Ni Uldecona, población interior como es, se ve bañada por el mar, como de *Hemeroscopion* afirma el Periplo, ni está, viniendo del sur bético, antes que el río Júcar, circunstancia también allí apuntada; ni tiene dos islitas, guardianas de su costa, por nombre *Plomesia* y *Plumbaria*, según que de *Hemeroscopion* asegura Estrabón; ni a Uldecona, por fin, conviene ninguna de las notas típicas geográficas con que celebran a Hemeroscopion los geógrafos e historiadores griegos y latinos. No queramos, pues, para la comarca de Tortosa una gloria postiza, máxime poseyéndolas verdaderas muy abundantes.

A continuación de *Hemeroscopion*, de sur a norte costero mediterráneo, contemplamos con el autor de Periplo massaliota la por él apodada ciudad *Sicana*, y afirma denominarse así por los iberos del río próximo homónimo, y que no a mucha distancia de la bifurcación de ese río *Sitano* baña la ciudad de *Tiris*, el río Tirio (versos 479 a 482).

Esta serie de extraños toponímicos, cuya localización, siguiendo la ruta del Periplo, cumple fijarse de un modo general, pero certero, entre Denia y las proximidades de Valencia, plantea otros tantos problemas geográficos a cuya resolución se ha lanzado, agotando sus ingenios, toda una legión de intérpretes e investigadores arqueólogos.

Por lo pronto, nos interesa descubrir el secreto que oculta el misterio de la *Sicana civitas* y del río homónimo, no menos misterioso. Que era ciudad marítima está fuera de duda, pues de sólo ésta suele ocuparse el famoso documento sexcentista anterior a nuestra era que ahora comentamos. Por esto mismo, no parece en manera alguna justificable, como algunos propugnan, la identificación con Gandía y con el riachuelo Serpis que la baña, puesto que es ciudad interior, por más que no en demasía alejada del mar, y, en cambio, todo conduce, con firme persuasión, al Júcar y a los aledaños del llamado Cabo Cullera,

por donde se levantaría la ciudad *Sicana* o *Sitana*, según prefieren apodarla otros. Cabe formular un nuevo problema sobre ella: ¿Hay que identificar la *Sicana civitas* del registro massaliota de *Ora Marítima* con aquella arcaica *Sikane, ciudad de Iberia*, que nombraba Hecateo de Mileto, hacia el siglo VI a. de J. C.? No parece aventurado, ni al margen de lo posible, pero tampoco presenta a favor suyo excepcionales probabilidades. En contracambio, resulta menos inverosímil que la *ciudad Sikana* del Periplo quedaba localizada entre Cullera y la costa próxima a Valencia. Colocar la *Sicana avienense* en el solar que hoy ocupa la población comarcal tortosina *La Cenia* y el río *Sicanus* en el homónimo que transcurre a los pies de esta diminuta población interior, es ponerse en contradicción con la ruta marítima de Periplo, y volar en alas de la fantasía, lejos del terreno firme de pruebas donde asentar la planta.

Arduo es, asimismo, el problema identificatorio del ópido y del río *Tyris* que a continuación de *Sicana* columbra el geógrafo massaliota. Verdad es que por el contexto y antecedentes todo invita a localizarlos por la llanura valenciana, del lado norte de la Albufera; pero, ¿en cuál preciso paraje? Que el amnis *Tyrius* fuese el Turia o Guadalaviar que hoy llamamos, no es improbable; en cambio, lo es que el ópido *Tyris* pueda identificarse con la actual Valencia. Y la razón de esta repugnancia es incontrastable. El Periplo se refiere en su recuento toponímico a poblaciones ya existentes en el siglo VI antes de nuestra era, y de la ciudad de Valencia consta por documento fehaciente la data y circunstancias precisas de su fundación con posterioridad de varias centurias. Su origen como tal ciudad entra ya de lleno dentro del período histórico de la dominación romana, y el motivo de fundarse, bien especificado, se hace constar por el historiador romano Lucio Floro. Refiere éste (en el Epítome del libro XLV de Tito Livio) que el cónsul Junio Bruto, una vez hubo obligado al sucesor de Viriato, Tántalo, a suscribir un tratado de paz humillante con Roma, el año 138, anterior a nuestra era, repartió terrenos de cultivo a los que habían militado a las órdenes de aquél, para conquistárselos a su partido, y entregó un ópido que fué llamado *Valencia*.

Pero, eso sí, cabe en lo muy verosímil que el ópido sexcentista Ty-

ris se levantase sobre los despojos arqueológicos, aún ahora persistentes, de un despoblado ibérico conocido hoy por *Valencia la Vieja*.

Tampoco Sagunto existía por aquellas calendas como pueblo importante merecedor de especial recordación. El Periplo no lo menciona siquiera, ni ve por aquel litoral, y en el fondo lejano interior, la silueta montañosa, erizada de bosques, de la región de los indígenas Beribraces (tribu que califica de agreste y feroz), que vegetaban errantes y belicosos, a guisa de fieras, ocupando la parte occidental empinada de la provincia de Castellón, especialmente el Maestrazgo. Por la costa señala el promontorio *Crabasia*, seguramente la punta contigua al mar de la Sierra de Espadán, y desde allí a Peñíscola no distingue sino monótona costa, desnuda de ópidos, playas despobladas, sin accidente geográfico que atrajese especialmente la atención más que “una dilatada laguna”, que “por tradición antigua —dice— se denomina de los Nácaros, en cuyo centro se yergue una isleta fértil en olivos, consagrada por esto a Minerva”.

Estudiado este asunto sobre el terreno, que es como deben estudiarse las cuestiones geográficas, no parece del todo improcedente localizar por las llanuras de aquella costa la que en el siglo VI, antes de Jesucristo, fué curiosa laguna de los Nácaros. Efectivamente, desde Torreblanca a Oropesa se dilata al presente una inmensa pradera, de unos doce kilómetros de longitud por unos dos (y en la parte más ancha dos y medio, por lo menos) de anchura, que antaño era un lago, cuya existencia como tal perduraría, a lo que se supone fundadamente, hasta más acá de las postrimerías del siglo XVII, pues de aquella época consérvanse todavía documentos acreditativos de la pretensión del pueblo de Cabanes por usufructuar la pesca, abundante allí, contra los derechos, al parecer preferentes, que en su apoyo alegaban los pueblos de Benlloch y Torreblanca.

Desde aquí hasta *Cherroneso* no se ofrece ante la vista del autor del Periplo población alguna de peculiar prestancia geográfica. Aun la sensación que produce el registro de *Cherroneso* es de algo incipiente en su insignificancia de población costera. Si atrajo su atención, indudablemente, fué por su destacada y altanera situación dominadora encima de un colosal peñasco.

La circunstancia de significar *Península* el toponímico griego con que nombra el tal ópido el Periplo, forzosamente trae a la memoria a

Peñíscola, de idéntica significación tras su deformación vulgar moderna. Todo invita a localizar allí a *Cherroneso*. Todo, por el contrario, disuade de localizarla, como se ha pretendido modernamente, en la mismísima desembocadura del Ebro, pues aquella parte de su delta es de formación recentísima, que por ninguna razón geográfica ni geológica puede suponerse existente más de medio milenio antes de nuestra era, época a que se refiere el Periplo.

No a mucha distancia de *Cherroneso*, y menos aún de la mentada Laguna de los Nácaros, nos muestra el vetusto geógrafo marsellés toda una constelación de ciudades, “muchísimas —dice textualmente— en número”, sobresaliendo entre ellas “Hylactes, Hystra, Sarna y la famosa Tírica”.

En este pasaje avienense, tal cual lo presentan críticos y glosadores, todo obliga a una rigurosa exégesis textual, de pretenderse hacer surgir luz de verdad geográfica en un caos de comentarios, los más divergentes y aun contradictorios. Atengámonos, en plan de revisión severa, al texto original de *Ora Marítima*. “*Fuere propter* —escribe literalmente— *civitates plurimae.*”

La primera piedra de tropiezo de los modernos en este verso avienense es la forma de pretérito perfecto del vocablo verbal *fuere*: “hubo”, *existieron*. ¿A cuya paternidad hay que adjudicarlo: al Periplo massaliota sexcentista, en su primera redacción? En este supuesto, el concepto sería que en el siglo VI, antes de Cristo, ya no existían aquellas numerosísimas ciudades que rememora como de existencia pretérita: *fuere*. Pero, ¿es esto probable o siquiera verosímil? Ni por semejas. De serlo, ¿a qué remotas edades de la Prehistoria habríase de retrotraer el florecimiento, y más aún, los orígenes de las aludidas ciudades? ¿Sería, acaso, que ya en el siglo VI antecristiano eran ya *campos de soledad* nuestras costas levantinas? Si los nombres topónimos de las ciudades descollantes entre las numerosas que por aquí existieron (a tenor del comentado pasaje avienense), son de genuino cuño griego, cuales los de *Hemeroscopion*, *Cherroneso*, *Hylactes*, etc., ¿cómo pudieron ser fundaciones focenses, si seis centenares y más de años antes de nuestra era, precisamente cuando los focenses massalios empezaban a actuar en nuestra Península, ya habían desaparecido del mapa o, propiamente dicho, del solar hispano, las tan ponderadas ciudades de nuestro litoral mediterráneo?



Por lo que se evidencia, no hay manera de compaginarse a las derechas el sentido del verso 496 de *Ora Marítima* y los dos subsiguientes, sino dando al verbo *fuere* la significación de un tiempo pasado, cuando escribía Avieno (a saber, siglo IV de la era cristiana), y atribuyéndole el alcance de referencia a seis siglos antes de Jesucristo, según los informes consultados por aquél, época en que seguramente llegaron a su apogeo de esplendor los incontables poblados por la región ilerconvónica existentes.

Entendida así la forma verbal *fuere*, todo el pasaje subsiguiente se explica muy a las claras y sin dificultad mayor; de lo contrario, resultaría un enigma inexplicable, contra el cual la propia historia de la colonización focense en España tendría que oponerle muy serios reparos y salvedades.

Interés singular sugiere, asimismo, la interpretación y alcance geográfico-histórico del adverbio latino *propter* (= cerca). Es cabalmente él, a lo que presumirse puede, el que descubre una pista, vaga ciertamente, pero de verdad orientadora, para atinar con el lugar del emplazamiento de las numerosas poblaciones a que se refiere el pasaje avienense.

Adviértase, si no, que inmediatamente antes ha nombrado a *Querretano*, reductible a Peñíscola y el Lago de los Nácaros.

Pues bien: *cerca* de aquí, siguiendo con dirección al litoral catalán, se encontraban las tan pregonadas y muchísimas ciudades sexcentistas. Luego, a la luz de este texto avienense, hay que convenir en que su localización debe fijarse dentro del área del territorio yacente entre los alrededores de Peñíscola y la derecha margen del Ebro. A esta segura conclusión lleva como por la mano la exégesis más estricta.

La más desconcertante dificultad del pasaje de *Ora Marítima*, objeto de controversia, estriba en el vocablo *civitates*. Tal expresión ofrece, a primera faz, serias dificultades de traducción, con ser una palabra, al parecer, de tan diáfano significado. Pero todas esas dificultades se desvanecen a poco que se considere el sentido ibero-romano de la tal voz latina. Toda entidad social o comunidad política, así constase no más que de un insignificante vecindario, era para los iberos una *civitas*, porque se gobernaba por sí, era *sui juris*, sin estar propiamente ligada o cohibida con subordinación dependiente de otra. Tomado y entendido así el término *civitates* del verso 496 de

Ora Marítima, es obvio el sentido estricto ibérico que cumple atribuírsele de *ópido*, *aldea*, *villorrio*, *caserío*, *poblado*, en general, sin determinación precisa de vecindario. Así, y sólo así expuesto el pasaje avienense, deja de ser la extrañeza que supondría una constelación de *ciudades* de mayor población en un territorio litoral que ahora, en pleno siglo XX, no ofrece, en general, sino unos cuantos pueblos de modesta categoría política.

De todas suertes, y para lo que cabía en las remotas calendas de la sexta centuria anterior a Jesucristo, el territorio noreste de la región ilerconvónica daba la sensación de verse excepcionalmente poblado. Aun suponiendo sencillos ópidos las que califica Avieno de *civitates*, no es desatendible ponderación que fuesen muchísimos en número, como declara el Periplo marsellés.

Ni es menos peregrina la nomenclatura de los toponímicos que a continuación especifica, escogiéndolos por más importantes de aquella legión anónima *numerosísima* que acaba de ponderar.

Inauditos son de verdad, a todo lo largo y ancho de la literatura geográfica e histórica de la Antigüedad greco-romana, los nombres de *Hylactes*, *Hystra*, *Sarna et nobiles Tyrichae*. ¿Qué linaje de poblaciones eran éstas (sobre todo las *Tíricas*, de singular nombradía), que sólo en el Periplo sexcentista hacen acto extrañísimo de presencia para hundirse después en la sima del olvido más profundo e inverosímil? ¿Qué catástrofe destructora aventó su existencia y hasta la sombra de su recuerdo? ¿Cómo ha sido posible que hayan podido negarse a comparecer ante el tribunal de la Arqueología y de la Historia?

Desorientante variedad de opiniones reina sobre la misteriosa *Hylactes*. Si a la etimología helénica de este toponímico nos atuviéramos (*Ile*, selva o frondosidad, *Akté*, genitivo *Aktés*, litoral marítimo, si vale aquí el pleonasma), podríamos sospechar que tras él se oculta una colonia focense, si ya el autor del Periplo no grecanizó o dió forma y significado griego al primitivo y propio nombre ibérico.

Otro y más inapelable misterio presenta en su faz velada *Hylactes*: el de su reducción geográfica. Tan extremadamente se ha fantaseado en este punto que no hay manera de concordar a los innumerables críticos geógrafos que acerca de ella han disertado.

Diago, en el siglo XVII inicial, opinó ser la misma que la mansión *Ildum*, nombrada en el *Itinerario* de Antonino. Cortés, por su parte, en pleno siglo XIX, sostuvo que *Hylactes* no podía ser otra que Alcalá de Chisvert (en la provincia de Castellón). Para Escolano era cosa probada que *Hylactes* localizábase en la hoy villa, también castellonense, de San Mateo.

En los modernos no domina menos variedad de pareceres; pero, eso sí, todos convienen en localizarla entre Sagunto y el Ebro, como generaliza el Dr. Schulten; en *Abilactes*, anejo de Benlloch, defiende el Sr. Blázquez. Incluso los hay —el académico P. Fidel Fita, el primero— tenaces en colocarla en los alfaques mismos del Ebro.

Todo conspira a convencer que la *Hylactes* del Periplo estaría situada por Alcalá de Chisvert, si ya no más probablemente por la costa que domina hoy el pueblo de Benicarló. Lo absolutamente inadmisibles es localizarla en pleno delta del Ebro, por la justificada razón de que veinticinco centurias atrás no estaban, ni mucho menos, formados los alfaques, pues el mar se estrellaba contra los mismos acantilados de Amposta, y aun alcanzaba un amplio brazo de estuario hasta las proximidades de Tortosa.

A continuación de *Hylactes* menciona el geógrafo massaliota la ciudad de *Hystra*. Para su determinada identificación se tropieza asimismo con muy anómalas dificultades de índole histórico-arqueológica. Que se aproximaba más, por la costa, a las bocas del Ebro que *Hylactes* es lo único que puede con seguridad aseverarse, pero sin admitir por ningún modo su emplazamiento en paraje alguno del actual delta tortosino, por la misma razón alegada anteriormente de ser éste de formación aluvional recientísima, ni tampoco en el interior de la Plana castellanense, al sur de *Intíbilis*, porque bien precisa el Periplo estar más al noreste de *Hylactes* y ser, como ésta, población marítima.

Aún mucho más dificultosa que la identificación de las misteriosas ciudades de *Hylactes* e *Hystra* es la de la inmediata subsiguiente, en el texto de Avieno, *Sarna*. ¿Era, por un acaso, Peñíscola, conforme sostenía Cortés en 1836? En absoluto improbable, porque *Sarna* es ciudad distinta de *Cherroneso*, seguramente identificable ésta con Peñíscola. ¿Estaría, tal vez, en Port-Fangós, en la banda sur, déltica,

del Ebro, cual lo patrocinaba el P. Fita en 1879? Más inverosímil todavía, porque la formación aluvional de Port-Fangós es muy reciente, como que en el siglo XIV podían fondear allí los navíos de la escuadra de los reyes de Aragón. En 1924 halagaba al Sr. Blázquez la localización de *Sarna* en la masía nombrada *Sarañana*, en Tolodella, de la provincia de Castellón. Pero allí, donde las pruebas, y aun los indicios faltan, lo más seguro es saber ignorar.

Digamos que lo único admisible acerca de *Sarna*, ateniéndonos a la pista del Periplo, es su mayor proximidad, que las dos anteriores nombradas, al desagüe terminal del Ebro.

¿Qué diremos ahora de la sorprendente ciudad de *Tirichae*, así en su forma plural, que a seguida menciona el focense geógrafo marsellés? Dondequiera, nebulosidades de misterio: misterio el pluralismo gramatical de su nombre, que ha invitado a pensar si se dieron varias poblaciones así colectivamente apodadas *Tyrichas*; misterio el toponímico mismo, del cual ni antes del Periplo sonó recuerdo alguno, ni con posterioridad a él queda la más leve huella en cuantos autores griegos y latinos trataron de la España primitiva; misterio también, finalmente, el de su localización, pues no se columbra ni remota probabilidad de identificarla con ninguna población de las que han dejado rastro aún mínimo arqueológico en toda la región ilerconvónica.

Por lo pronto, la forma plural de *Tyrichae* no fuerza por sí sola a suponer muchas entidades de población, pues en lo antiguo y en lo moderno se dan toponímicos de forma plural con significación de una sola población singular. Valga por toda una infinidad que pudieran en confirmación de esto alegarse el ejemplo de *Gades* (= Cádiz). Pero aun suponiendo, como no puede menos de suponerse, que *Tyrichae* es el nombre de una población individual, puesto que bien claro dice el Periplo *nomen oppido vetus*, esto es, que la denominación de *Tyricas* le viene de antiguo a este ópido, aún queda por resolver el más enigmático extremo de su localización geográfica. Sin mejor razón que la tan funesta en materias toponímicas que la del sonsonete, Escolano reducía a *Tyrichae* con el pueblo de Tirig, en la provincia de Castellón. Pero el ser interior, y no costero, como de *Tyrichae* sugiere el Periplo, disuade semejante indentificación. Tampoco pudo contarse,

por lo mismo, entre los pueblos del Bajo Maestrazgo, como en 1868 propugnaba Segura y Barreda.

El supuesto de que la *Tyrichae* del geógrafo massaliota se identificaba con la *Cherroneso* de Estrabón, pugna contra todas probabilidades. Ni siquiera descansa más que sobre el endeble fundamento de una mera hipótesis quimérica, el aserto del P. Risco, en 1801, sobre ser "muy probable que Tortosa tuvo este nombre [de *Tyrichae*] en lo más antiguo". Más fantásticamente hipotético es todavía imaginar origen fenicio a *Tyrichae*, por el solo vislumbre de que parece aludir a los *tyrios*, y a *Tiro*, capital de Fenicia, ya que todas las probabilidades militan a favor de la tesis que sostiene no haberse extendido jamás la colonización fenicia en España por el territorio del Bajo Ebro.

Otras localizaciones en el área territorial de la hoy provincia de Castellón están en abierta pugna con la pista de ciudad marítima y muy aproximada a la antigua desembocadura del Ebro que da a *Tyrichae* el Periplo massaliota.

A precisar más al pormenor no da derecho la vaguedad geográfica de su mención en este vetustísimo documento focense.

Prosigamos, ello no obstante, la ruta náutica que él insigne, en dirección a Marsella. Estamos ya en el estuario antiguo del Ebro. A la tripulación sexcentista atrae aquí su atención la vegetación exuberante del territorio costero. Por razón de la opulencia productiva de él y de su consiguiente comercio y tráfico fluvial por el Ebro, eran proverbiales dondequiera —afirma el Periplo— los recursos económicos de sus habitantes. Esta lección del original de *Ora Marítima*, que es la más obvia, la más concordante con antiguos códices y la más lógica en sus antecedentes y consiguientes, tropieza sólo con la supuesta lectura de *Graincolarum* en vez de *Gazae incolarum*. En tal supuesto, se cree ver en la grafía *Graius* el primitivo nombre de *Hiberus*. Pero, ¿es esto probable? En modo alguno. El apelativo *Graius* es de castizo abolengo griego. Ahora bien: ¿quién no reconocerá del todo improbable que el río Ebro careciese de nombre propio y peculiar hasta que los griegos viniesen a imponérselo? Además, ¿cómo podría ser *Graius* el primitivo nombre del Ebro, siendo así que los iberos, que tomaron su apelativo del *Iber*, son anteriores en España, y no en po-

cos siglos, a las colonizaciones griegas? No nos detengamos más ante una dificultad que se desvanece por sí misma, a la sola luz del sentido común. Pasemos adelante pasajeros en la nave massaliota. El espectáculo siempre sugeridor de una colonia griega nos aguarda. Contemplad un panorama grandioso y a la vista embelesador. Por una parte, el estuario magnífico del Ebro, que inicia el después amplísimo delta, en los alrededores de Amposta. En el fondo panorámico levanta la soberbia cabeza —anota el Periplo— el *Mons Sacer*, seguramente identificable con el conocido en la Edad Media por *Monsagro*, y hoy por *Montcaro*. Y cabe la playa, pero a la izquierda margen del Ebro, una ciudad de las más misteriosas que registra el Periplo: *Lebedontia*, y que contemplada desde alta mar semeja respaldarse tras las estribaciones del *Mons-Sellus* (hoy probablemente Coll de l'Alba). De este toponímico no se encuentra huella alguna en toda la Antigüedad greco-latina, más que en el Periplo massaliota. Si su nombre es un arcano que sólo deja entrever dejos helénicos, mayor enigma es su emplazamiento. Fijarlo no más que con relativa certeza no es hoy por hoy ni remotamente posible. Cabe sólo la probabilidad de que se levantase donde el presente Ampolla, o no a mucha distancia de este ahora pueblo marítimo. Cuando, tras sistemáticas excavaciones, se interrogue su subsuelo ya prometedor por sus antefixas de traza griega y por sus anticipos de restos arqueológicos romanos, tal vez nos sorprenda gratamente la voz de la Arqueología descorriendo el velo detrás del cual se oculta la esquiva ciudad, acaso una de las pujantes que el genio colonizador griego poseyó a lo largo del litoral mediterráneo del Levante español.

Viento en popa prosigue la nave massaliota su ruta por los bajos costeros de los cossetanos, dejando atrás los de la Ilercavonia. El panorama de espléndida vegetación que por las bocas del Ebro, a una y otra margen, se divisaba, cámbiase de pronto con un paisaje monótono de largas costas arenosas. Pero, por fin, se destaca la grata silueta de una ciudad: *Salauris*, cuyo toponímico se identifica con el hodierno pueblo de Salóu, en plena Cossetania, sin que se oponga a ello obstáculo mayor histórico o arqueológico.

Avanzando por el mismo litoral columbra el autor del Periplo —y sólo él en la Antigüedad clásica— la amurallada *Cal-lipolis*, ciudad

bella por antonomasia, según pregona su mismo nombre, de impecable factura toponímica griega.

Si de las anteriores ciudades costeras se ha hecho simple registro más o menos especificado, de *Cal-lipolis*, por excepción, pondera su posición estratégica destacada y la soberbia altivez de sus muros que al cielo desafían. Pero, ¿dónde se levantaba? Que se erguía más al noreste de Salóu, por las mismas playas cossetanas, es incuestionable, si a la ruta del Periplo nos atenemos. Lo discutible aquí es su identificación con Tarraco. Razones para patrocinarla no escasean, mas tampoco faltan a los que la impugnan irreductiblemente. Si *Cal-lipolis* era el verdadero nombre de la ciudad, seis siglos antes de nuestra era, con tan ponderable prestancia, ¿cómo no se explicaría que nada haya quedado de su antiguo esplendor: ni ruinas, ni lápidas, ni monedas, ni un solo recuerdo fúnebre de su desaparición, en ningún autor antiguo, griego o romano? Por otra parte, si por *Cal-lipolis* se ha de entender la misma Tarragona, ¿cómo explicarse satisfactoriamente, asimismo, que desde el siglo v antes de Jesucristo, desaparezca toda sombra de este toponímico para dar lugar a *Cose* y a *Tarraco*, respectivamente, como nombres propios de la capital de la España *Citerior*? Además, y esto es lo más desorientador y aun desconcertante: ¿en el Periplo se leía, según escribe Avieno, *prisca Cal-lipolis fuit*? En este supuesto, ya era pretérita su existencia en el siglo vi antes de Jesucristo. Y si lo era de verdad, habría que pensar en una fundación griega premassaliota en nuestro litoral levantino, a lo cual no deja de oponer serias dificultades nuestra Protohistoria. A fin de zafarse de este lazo, dan por suponer algunos que el inciso *prisca Cal-lipolis fuit*, no es del Periplo sexcentista, sino interpolación o de un supuesto geógrafo griego del siglo i de nuestra era, o, mejor, observación histórica personal de Rufo Festo Avieno, que escribía en el siglo iv. Pero, entonces, se cae en *Carybdis* huyendo de *Scilla*. Porque en esta última hipótesis, si *Cal-lipolis* no tenía existencia cuando se redactaba la *Ora Marítima* avienense, se hace imposible de toda imposibilidad identificarle, como los mismos imaginan, con Tarragona, cuyo más brillante apogeo coincide precisamente con los inicios de la cuarta centuria cristiana.

Para salir con bien y sin mayor tropiezo de ese callejón sin salida

geográfico, no queda más expeditivo recurso sino el de admitir que *Cal-lipolis* no se confunde con *Tarraco*, y que su emplazamiento puede fijarse con seguridad entre ésta y *Salauris*. Si más no es dable precisar es porque la esfinge de Arqueología, que no suele emitir sus oráculos sino en premio de afanes exploratorios, guarda todavía sobre este punto profunda y misteriosa reserva. Por otra parte, contra la opinión de los que identifican a *Cal-lipolis* con *Tarraco*, se levanta el mismo Periplo, el cual, en su fondo básico sexcentista, espresamente afirma la distinción de entrambos toponímicos, haciendo constar que a seguida o a continuación del *Cal-lipolis* seguía la ciudad de *Tarraco*, y más allá la sede amena de las ricas Barcelonas, así, en plural, y de modo indubitable.

Proseguir la ruta del Periplo hasta el puerto final de Marsella no sería hacedero en una conferencia. Demos, pues, por terminada nuestra excursión marítima costera en el puerto de Barcelona.

Basta y sobra esta muestra de localización de los más primitivos toponímicos registrados en el monumento gráfico de mayor antigüedad disponible, para que de manifiesto se ponga cuán vasto y enmalezado es el campo de exploración que se ofrece en éste y en los numerosos documentos geográficos posteriores que nos legó en pingüe herencia la antigüedad greco-romana, al que pretenda reducir a cifra y fijar la exacta situación de los toponímicos ibero-romanos, no estudiados hasta ahora en su integral conjunto y aun tan fragmentaria e incompletamente, en particular e individualmente, que una revisión de verdad científica, a la luz de todas las fuentes y de todos los subsidios hoy por hoy disponibles, se hace en absoluto necesaria y urgente, si el aspecto geográfico de nuestra historia antigua ha de dejar de parecerse demasiado al laberinto de Creta.

Es de imprescindible urgencia, pues, por lo que anteriormente queda expuesto, la que sin gran impropiedad podríamos calificar de *Reconquista geográfico-histórica de la España primitiva*, cuyo primer jalón ha de ser el registro completo de la nomenclatura toponímica ibero-romana, paso necesario para proceder al estudio de su localización, a medias conocida aún o vacilantemente fijada, cuando no desorientada por las leyendas geográficas o por infantil amor propio localista, principal agente de identificación durante los siglos XVI y XVII, cuando a porfía se atribuían a cada población orígenes de prócer

alcurnia legendaria, y en que ningún historiador dejaba satisfecho la pluma de las manos si no había excogitado un ardid, ya que no hallado documentos, para adjudicar su fundación al mismísimo Hércules en persona, o, por lo menos, al nieto de Noé, Túbal, cuando no a un semi-dios del Olimpo helénico.

De esta ingente tanto como meritísima labor preliminar todos reconocen la importancia como requisito indispensable al logro del conocimiento cabal de la España ibero-romana, que en sus esencias raciales, lingüísticas, políticas y culturales será eternamente la base indiscutible e irremplazable de la España evolucionada y germinativa de la época visigótica; de la España idealista y epopéyica de la Reconquista; de la España noble y caballeresca del Medievo; de la España guión y brazo derecho de la Cristiandad, en el gran Siglo de Oro de la Casa de Austria; de la España culminante de heroísmo de la guerra de la Independencia, y de la nueva España de nuestros días, ansiosa de renovación nacional y de aspiraciones imperiales.

He dicho.

La navegación isocotémica

POR

JUAN GARCIA

Teniente de Navío.

En mis investigaciones sobre matemática figura la navegación como una rama de la geometría de los valores de la posición que tiene por objeto el estudio de las derrotas, pues éstas, como toda línea, quedan determinadas por puntos y direcciones.

Siendo sensiblemente esférica la superficie de la tierra, en la cual tienen lugar las derrotas, deberán ser de la misma naturaleza los soportes de los isocotemas que las sistematicen, habiéndose elegido implícitamente el bipolar, cuyas isocotas son paralelos y meridianos esféricos, por ser el más simple; pero la naturaleza de los valores medidos con los instrumentos utilizados a bordo imponen a veces la necesidad de utilizar otras isocotas que se conocen con el nombre de loxodrómicas, curvas de azimutes e isobáticas.

EL ISOCOTEMA DIEDRO-CÓNICO (α , β) GEOCÉNTRICO.

Los isocotemas esféricos bipolares (α , β) utilizados en navegación corresponden al isocotema estéreotómico diedro-cónico (α , β) geocéntrico, cuyos elementos son:

- a) *Centro*, el de la Tierra.
- b) *Eje*, el de la Tierra, o la dirección de la vertical de un lugar.

c) Un *isocotema diedro* (α), cuyas superficies isocóticas son cada uno de los dos semiplanos determinados por el eje.

d) Un *isocotema cónico* (β), cuyas superficies isocóticas son las cónicas de revolución con respecto al eje, teniendo por vértice común el centro del isocotema.

Los semiplanos (α) reciben el nombre de *meridianos*, y las superficies cónicas (β) el de *paralelos* del isocotema estéreotómico diedro-cónico geocéntrico.

EL ISOCOTEMA ESFÉRICO BIPOLAR (α , β).

Sus elementos son:

a) Los *polos*, que pueden ser los *polos de la tierra*, los *de la esfera celeste u otros puntos de las mismas*.

b) Un *isocotema radial* (α), cuyas isocotas son los *semimeridianos* formados en la superficie esférica por los meridianos del isocotema generador.

c) Un *isocotema circular* (β), cuyas isocotas son los *paralelos* formados en la superficie esférica por los paralelos del isocotema generador.

d) El *centro del isocotema*, el cual es la intersección del *meridiano eje* (un meridiano determinado) con el *paralelo eje* (el paralelo máximo).

LOS ISOCOTEMAS ESFÉRICOS BIPOLARES (α , β) UTILIZADOS EN NAVEGACIÓN. SU CLASIFICACIÓN.

Según los puntos de la esfera celeste o de la terrestre (estas dos esferas las consideraremos proyectadas sobre un mismo soporte común a todos los isocotemas) que se consideren como polos, y según la naturaleza de los valores (α) y (β), tendremos los diferentes tipos de isocotemas esféricos bipolares (α , β) utilizados en navegación:

El primer isocotema (coordenadas ecuatoriales o uronográficas).

- a) Los polos del isocotema son *los polos N. y S. de la esfera celeste.*
- b) El isocotema radial (α) tiene por isocotas (α) (*ascensión recta*) los *máximos de ascensión.*
- c) El isocotema circular (β) tiene por isocotas (β) (*distancia polar*) los *paralelos celestes o de declinación.*
- d) El centro del isocotema es la intersección del *primer máximo de ascensión* (el máximo de ascensión que pasa por el primer punto de Aries) con el *Ecuador celeste* (paralelo principal).

Los valores de (α) se cuentan de 0 a 360, siendo positivos en el sentido directo. Los valores de (β) se cuentan a partir de uno de los polos como *distancias polares* de 0 a 180, y a partir del Ecuador celeste como *declinaciones* de 0 a 90, siendo positivas las correspondientes a paralelos N., y negativas las de los paralelos S.

El segundo isocotema (coordenadas ecuatoriales locales u horarias).

- a) Los polos del isocotema son *los polos N. y S. de la esfera celeste.*
- b) El isocotema radial (α) tiene por isocotas (α) (*ángulo horario*) los *círculos horarios o meridianos celestes.*
- c) El isocotema circular (β) tiene por isocotas (β) (*distancia polar*) los *paralelos celestes o de declinación.*
- d) El centro del isocotema es la intersección del *meridiano local* con el *Ecuador celeste.*

Los valores de (α) se cuentan a partir del meridiano local de 0 a 360 hacia el oeste como *horarios orientales y occidentales*, respectivamente. Los valores de (β) se cuentan como el primer isocotema, con las mismas denominaciones.

El tercer isocotema (coordenadas locales azimutales).

a) Los polos del isocotema son *el cenit y el nadir del lugar ocupado por un observador.*

b) El isocotema radial (α) tiene por isocotas (α) (*azimutes*) los *verticales.*

c) El isocotema circular (β) tiene por isocotas (β) (*distancias cenitales subjetivas*) los *almicantárates.*

d) El centro del isocotema es la intersección del *meridiano del lugar subjetivo* (círculo horario correspondiente al cenit subjetivo) con el *horizonte racional* (almicantárat máximo).

Los valores de (α) se cuentan de 0 a 360 en el sentido oeste como *azimutes astronómicos*, y de 0 a 180 a partir del N. o del S. del horizonte racional en ambos sentidos, con las denominaciones de *azimutes E. y W.* Los valores de (β) se cuentan a partir del cenit de 0 a 180 como *distancias cenitales subjetivas*, y a partir del horizonte racional de 0 a 90 como *alturas*, siendo positivas las correspondientes a los almicantárates del cenit y negativas las de los almicantárates del nadir.

El cuarto isocotema (coordenadas locales de marcación).

a) Los polos del isocotema son *el cenit y el nadir del lugar ocupado por un observador.*

b) El isocotema radial (α) tiene por isocotas (α) (*marcaciones*) los *verticales.*

c) El isocotema circular (β) tiene por isocotas (β) (*distancias cenitales subjetivas*) los *almicantárates.*

d) El centro del isocotema es la intersección del *vertical eje* (el vertical determinado por una dirección fija, como la de la proa de un buque) con el *horizonte racional* (almicantárat principal).

Los valores de (α) se cuentan como *marcaciones* de 0 a 360 en el sentido dextrógiro, o de 0 a 180 en ambos sentidos. Los valores de (β) se cuentan como en el tercer isocotema, con las mismas denominaciones.

El quinto isocotema (coordenadas de posición).

- a) Los polos del isocotema son *el cenit y el nadir del lugar ocupado por un objeto terrestre o por el polo de iluminación de un astro.*
- b) El isocotema radial (α) tiene por isocotas (α) (*ángulo de posición o paraláctico*) los *círculos de posición.*
- c) El isocotema circular (β) tiene por isocotas (β) (*distancias cenitales objetivas o astrales*) los *círculos de distancias cenitales objetivas iguales o círculos de altura.*
- d) El centro del isocotema es la intersección del *meridiano del lugar objetivo o astral* (círculo horario correspondiente al cenit del lugar objetivo o astral) con el *círculo máximo de distancias cenitales objetivas iguales* (paralelo principal).

Los valores de (α) se cuentan como *posiciones* angulares de 0 a 360 en el sentido dextrógiro, y de 0 a 180 en ambos sentidos, con las denominaciones de *posiciones E. y W.* Los valores de (β) se cuentan a partir del polo objeto de 0 a 180, en millas y en metros, respectivamente, como *distancias objetivas.*

El sexto isocotema (coordenadas terrestres).

- a) Los polos del isocotema son *los polos N. y S. de la Tierra.*
- b) El isocotema radial (α) tiene por isocotas (α) (*longitudes*) los *meridianos terrestres.*
- c) El isocotema circular (β) tiene por isocotas (β) (*colatitudes*) los *paralelos terrestres.*
- d) El centro del isocotema es la intersección del *primer meridiano* (meridiano de Greenwich) con el *Ecuador terrestre* (paralelo terrestre principal).

Los valores (α) se cuentan de 0 a 180 en ambos sentidos como *longitudes E. y W.*, respectivamente. Los valores de (β) se cuentan a partir del Ecuador terrestre como *latitudes* de 0 a 90, siendo positivas las correspondientes a los paralelos N. y negativas las de los paralelos S.

Los seis tipos de isocotemas expuestos pueden clasificarse, por la variabilidad de sus elementos, en:

De polos invariables.	} Todos los elementos son invariables...	{ Celeste.....	1. ^{er} isocotema.
		{ Terrestre.....	6. ^o isocotema.
	{ El eje (α) es variable.....		2. ^o isocotema.
De polos variables..	} Subjetivos...	{ El eje (α) coincide con el eje (α) del 2. ^o isocotema correspondiente.....	3. ^{er} isocotema.
		{ El eje (α) es variable.....	4. ^o isocotema.
		{ Objetivos.....	5. ^o isocotema.

Para distinguir entre sí los símbolos P , α y β , correspondientes a cada uno de los seis tipos de isocotemas, los notaremos con un subíndice que indique el número de orden de aquel al cual pertenecen.

Además de las isocotas de los seis tipos de isocotemas fundamentales se utilizan en navegación las siguientes:

a) La *lõxodrõmica*, que es la línea isocõtica cuya valor es el ángulo formado por la misma línea en cada uno de sus puntos con la isocota (α) respectiva de un mismo isocotema bipolar esférico (α , β).

b) La *curva de azimutes*, que es la línea isocõtica cuyo valor es el azimut a un mismo objeto desde cada uno de sus puntos como polo P_3 .

c) La *isobática*, que es la línea isocõtica cuyo valor es la sonda en cada uno de sus puntos.

TRANSFORMACIÓN DEL ISOCOTEMA ESFÉRICO BIPOLAR (α , β) EN ISOCOTEMA PLANO (α , β).—LA CARTA DE MERCATOR.

Para facilitar la resolución de los problemas de navegación es necesario transformar el isocotema esférico bipolar (α , β) en isocotema plano (α , β). La ciencia particular que principalmente se ocupa de estas transformaciones es la Cartografía, y la más interesante en navegación es la conocida con el nombre de carta de Mercator, la cual se obtiene partiendo de las condiciones ideales que debe reunir una

carta para navegar, aplicando los principios de transformación estudiados en Geometría de los valores.

Las condiciones ideales son:

- 1.^a Que el soporte del isocotema (α, β) sea plano.
- 2.^a Que las isocotas y las nomocotas bases sean líneas rectas.
- 3.^a Que la incidencia del isocotema (α, β) sea ortogonal.
- 4.^a La condición de transformación conforme, de que los ángulos en cada cota del isocotema esférico bipolar se conserven iguales en el isocotema plano que se obtenga.

Para hacer la transformación tomemos una recta como soporte de la nomocota base (α) (Ecuador), acotémosla regularmente y tracemos rectas normales a ella como isocotas (α) explícitas, según las condiciones primera, segunda y tercera. Así tendremos el isocotema plano (α) correspondiente al isocotema esférico (α).

Comparando los dos isocotemas (α) correspondientes se observa:

1.^o Que los polos del isocotema esférico (α) están en el infinito en el isocotema plano (α), puesto que en este último las isocotas (α) son rectas paralelas.

2.^o Que el gradiente en las nomocotas paralelas a la nomocota base permanece constante e igual al de ésta a lo largo de las isocotas (α) en el isocotema plano (α), mientras que el gradiente correspondiente en el isocotema esférico (α) disminuye con el coseno de la latitud ($90-\beta$).

Teniendo en cuenta estas propiedades diferenciativas observadas y las condiciones establecidas, vamos a trazar el isocotema (β) coordinado con el isocotema (α). Para ello, según la condición cuarta, tendremos que aumentar los gradientes a lo largo de la nomocota base del isocotema (β) proporcionalmente a la secante de la latitud en cada punto, y como el valor del gradiente diferencial es

$$G = \frac{\text{Valor geométrico}}{\text{Valor nomocótico}} = \frac{dl_a}{dl},$$

el valor de la latitud aumentada será $I_a = \int_0^l \sec l dl$. Tomando el soporte de la isocota eje (β) como soporte de la nomocota base (β), acotándola según los valores que dé la fórmula anterior de la latitud aumentada, y trazando por cada una de estas acotaciones rectas norma-

les a ella como isocotas explícitas (β) (paralelos), tendremos el isocotema coordinado plano (α, β) que se conoce con el nombre de *carta de Mercator*.

Los isocotemas esféricos bipolares (α, β) que se suelen utilizar en navegación bajo la forma de carta de Mercator son:

a) El *primer isocotema*, como carta celeste, en donde se encuentran representadas las estrellas más importantes.

b) El *sexto isocotema*, como carta de navegar, en donde se encuentran representadas las costas y demás elementos necesarios para la navegación.

Los demás tipos de isocotemas se representan a su vez sobre la carta de Mercator por medio de aquellas de sus isocotas que sean necesarias para la resolución de los problemas náuticos.

DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS ISOCOTÉMICOS.

Las operaciones que es necesario hacer en la práctica para determinar los elementos isocotémicos son:

- a) *Operaciones de medición.*
- b) *Operaciones de preparación.*
- c) *Operaciones de conversión.*
- d) *Operaciones de transformación.*

Las *operaciones de medición* comprenden las que se efectúan con los instrumentos de medida para obtener los valores previos de (α) y (β).

Las *operaciones de preparación* consisten en aplicar a los valores previos obtenidos en las mediciones, las correcciones necesarias para que dichos valores sean los correspondientes a uno de los seis isocotemas fundamentales.

Las *operaciones de conversión* consisten en pasar de una isocota de un isocotema, correspondiente a un punto (*punto de conversión*), a otra isocota de otro isocotema que pase por el mismo punto.

Las *operaciones de transformación* consisten en pasar de una isocota de un isocotema esférico bipolar a la misma isocota trazada sobre la carta de Mercator.

Las operaciones de preparación, de conversión y de transformación

pueden ser geométricas, analíticas o mixtas, dando lugar así a los *métodos analíticos, geométricos y analítico-geométricos*.

OPERACIONES DE MEDICIÓN DE VALORES. — INSTRUMENTOS DE MEDIDA UTILIZADOS EN NAVEGACIÓN.

Los instrumentos de medida utilizados en navegación y los valores que con ellos se miden son:

La *aguja*, que sirve para medir valores de (α_3) (*rumbos*).

La *corredera*, que sirve para medir valores de (β) (*distancias navegadas*).

La *alidada azimutal*, que sirve para medir valores de (α_3) (*azimutes*).

El *taxímetro*, que sirve para medir valores de (α_3) (*azimutes*).

El *círculo de marcar*, que sirve para medir valores de (α_4) (*marcaciones*).

El *telémetro*, que sirve para medir valores de (β) (*distancias objetivas*).

El *escandallo*, que sirve para medir valores de *sondas*.

Los *hidrófonos*, que sirven para medir valores de (α_4) (*marcaciones*).

El *sextante*, que sirve para medir valores de (α_4) (*marcaciones*) y de (β) (*alturas*).

El *cronómetro*, que sirve para medir valores de (α_6) (*longitudes del sol medio*).

El *radiogoniómetro terrestre*, que sirve para medir valores de (α_5) (*posiciones*).

El *radiogoniómetro del buque*, que sirve para medir valores de (α_3) (*marcaciones*).

Los valores del primer isocotema correspondientes a los astros utilizados en navegación, los cuales se encuentran comprendidos bajo la denominación de *efemérides astronómicas*, se tabulan en publicaciones anuales conocidas con el nombre de *Almanaques náuticos*, en sus valores simultáneos con las longitudes del sol medio.

CONVERSIÓN DE ISOCOTAS (α) Y (β).

La conversión de isocotas puede ser:

- a) *copolar* o *coincidente*;
- b) *extrapolar* o *trigonométrica*.

En la *copolar* o *coincidente* los valores se convierten por medio de simples operaciones aritméticas o geométricas; pero en la *extrapolar* es necesario, generalmente, la resolución trigonométrica de triángulos esféricos, aunque a veces, por la pequeñez de uno de los lados de éstos, queda reducida a las primeras.

Las ecuaciones de la conversión copolar son:

a) El primer isocotema con el segundo isocotema: α_1 de $P_2 = \alpha_2^* + \alpha_1^*$.

b) El primer isocotema con el sexto isocotema: α_1 de $P_6 = \alpha_6^* + \alpha_1^*$.

c) El segundo isocotema con el sexto isocotema: α_6 de $P_2 = \alpha_6^* - \alpha_2^*$.

d) El tercer isocotema con el cuarto isocotema: α_3 de $P_1 = \alpha_3^* - \alpha_1^*$.

Los vértices del *triángulo esférico* llamado *de posición* son:

1. El polo de un isocotema del tipo segundo o del sexto.
2. El polo de un isocotema del tipo tercero.
3. El polo de un isocotema del tipo quinto.

El punto de conversión es generalmente uno de los vértices 2 o 3.

Las ecuaciones más empleadas de la conversión trigonométrica en el triángulo de posición son:

a) $\cos \beta_{3.5} = \cos \beta_{3.2} \cos \beta_{5.2} + \sin \beta_{3.2} \sin \beta_{5.2} \cos \alpha_2$.

b) $\cos \beta_{3.5} = \cos \beta_{3.6} \cos \beta_{5.6} + \sin \beta_{3.6} \sin \beta_{5.6} \cos \alpha_6$.

c) $\cos \beta_{5.6} = \cos \beta_{3.6} \cos \beta_{3.5} + \sin \beta_{3.6} \sin \beta_{3.5} \cos \alpha_6$.

d) $\cotg \beta_{5.6} \sin \beta_{3.2} = \cos \beta_{3.2} \cos \alpha_2 + \sin \alpha_2 \cotg \alpha_3$.

e) $\cotg \beta_{5.6} \sin \beta_{3.6} = \cos \beta_{3.6} \cos \alpha_6 + \sin \alpha_6 \cotg \alpha_3$.

f) $\cotg \beta_{3.6} \sin \beta_{5.6} = \cos \beta_{5.6} \cos \alpha_6 + \sin \alpha_6 \cotg \alpha_5$.

Los valores de (β) llevan dos subíndices que indican el tipo del isocotema al cual pertenecen los polos de sus extremos.

Cuando es posible se utilizan otros triángulos esféricos más sencillos para la resolución. Esto sucede en el problema de la determi-

nación de las derrotas ortodrómicas, en el cual se emplea el triángulo esférico cuyos vértices son el polo P_3 (un punto de la derrota que se desea trazar) y los puntos de corte con el Ecuador terrestre del meridiano de P_3 y de la isocota (α_3) que sea la derrota ortodrómica propuesta.

En el problema de la *conversión de azimutes en posiciones* no se conocen exactamente los datos necesarios para efectuarla, de modo que cuando el error cometido no es aceptable, por su influencia en las operaciones de transformación, no podemos trazar la isocota correspondiente. Entonces se recurre al empleo de las isocotas conocidas con el nombre de *curvas de azimutes*, las cuales es posible trazarlas exactamente con los datos que se tienen en los problemas náuticos de esta clase.

TRANSFORMACIÓN DE ISOCOTAS. — SUS FORMAS Y MÉTODO DE TRAZADO SOBRE LA CARTA DE MERCATOR.

Las isocotas (α_1) y (α_2) son rectas que se confunden con los meridianos, y las isocotas (β_1) y (β_2) son rectas que se confunden con los paralelos, de modo que su trazado es sencillo.

Las isocotas (α_3) y (α_5) son curvas que presentan su concavidad hacia el Ecuador, y su trazado depende de los valores de ($\beta_{3.5}$). Si éste es pequeño y se puede considerar sensiblemente como recta el segmento de isocota (β) comprendido entre los polos P_3 y P_5 , el trazado es sencillo; pero cuando esto no es cierto es necesario trazar la curva por puntos, efectuando previamente la conversión trigonométrica con respecto a ellos como puntos de conversión, para obtener los conjuntos de valores latitud y longitud convenientes.

Las isocotas (β_3) y (β_5) son curvas clasificadas en tres especies según las posiciones que ocupan en la superficie esférica los polos del sexto isocotema con respecto a dichas isocotas:

Primera especie.—Cuando los polos del sexto isocotema están fuera de la isocota (β), la curva es una elipse con su eje mayor en la dirección de los meridianos y su eje menor en la de los paralelos.

Segunda especie.—Cuando uno de los polos del sexto isocotema está dentro de la isocota (β), la curva es de forma parecida a una si-

nusoide, presentando dos ramas simétricas con respecto a la isocota meridiano correspondiente al polo del isocotema propuesto.

Tercera especie.—Cuando uno de los polos del sexto isocotema se encuentra sobre la isocota (β), la curva es abierta hacia donde se encuentra dicho polo, siendo dividida en dos ramas simétricas por la isocota meridiano correspondiente al polo del isocotema propuesto, y siendo sus asíntotas los meridianos que se diferencian 90° con aquél.

Las propiedades comunes a las tres especies de curvas isocóticas (β_3) y (β_5) son:

1.^a La curva presenta su concavidad hacia el polo de su isocotema en los puntos de corte con las isocotas (α_6) (meridianos del sexto isocotema), cuyos valores son menores de 90° (tomando como origen el meridiano que pasa por aquel polo) y presentan su convexidad en aquellos puntos cuyos valores sean mayores de 90° .

2.^a Las curvas isocóticas (α) y las curvas isocóticas (β) de un mismo isocotema son normales entre sí en sus puntos de corte, en virtud de la condición de transformación conforme que encierra la carta de Mercator, pues en la superficie esférica dichas isocotas se cortan entre sí ortogonalmente.

El trazado de las tres especies de curvas isocóticas (β_3) y (β_6) depende de los valores de ($\beta_{3.5}$). En las elípticas, si éste es pequeño, pudiéndose considerar sensiblemente como circunferencias las elipses, el polo se encuentra generalmente en la carta, siendo el trazado sencillo; pero cuando esto no es cierto, y para el trazado de las otras dos especies de curvas, es necesario efectuarlo por puntos, realizando previamente la conversión trigonométrica con respecto a ellos como puntos de conversión para obtener los conjuntos de valores latitud y longitud convenientes.

En el caso de poder considerarse prácticamente las elipses como circunferencias, se pueden trazar las isocotas (β_3) y (β_6) sin conocer el valor de (β) sabiendo la posición de dos de sus puntos y el valor angular de uno de los dos arcos en que quedan divididas por la cuerda determinada por aquellos dos.

En el trazado por puntos de las curvas isocóticas (α_3), (α_5) (β_3) y (β_5), las operaciones más laboriosas son las de conversión trigonométrica, y para facilitarlas se utilizan tablas que contienen los conjuntos de valores simultáneos correspondientes a cada punto de conversión.

Las tablas nomográficas Nime de ortodrómicas y las de curvas de altura contienen directamente todos los conjuntos de valores necesarios en la práctica, sin tener que efectuar ninguna interpolación. Con los conjuntos de valores que proporcionan las tablas de curvas de altura es posible trazar, por medio del *método de las envolventes*, todas las curvas de altura necesarias en el uso corriente.

UTILIZACIÓN DE LOS ISOCOTEMAS ESFÉRICOS BIPOLARES (α , β) EN LA PRÁCTICA DE LA NAVEGACIÓN. — MODOS DE HALLAR LA POSICIÓN DE UN PUNTO.

Los isocotemas del tipo 1.º, 2.º, 3.º y 4.º se utilizan para las operaciones de medición y de conversión. Los isocotemas del tipo 5.º y del 6.º se utilizan para las operaciones de medición, de conversión y para determinar la posición de puntos.

El punto cuya posición se quiere determinar es a su vez el polo de un isocotema del tipo 3.º o del 4.º, y su determinación puede hacerse:

A) Con isocotas α_6 y β_6 .

B) Con isocotas α_5 y β_5 .

C) Con isocotas α_5 , β_5 , α_6 y β_6 .

A) Determinación con isocotas α_6 y β_6 .

1.º Un punto fijo.—Una isocota (α_6) con una isocota (β_6).

2.º Un punto móvil.—Sea el punto S, que se encuentra en la intersección de las isocotas (α_6) y (β_6). Supongamos que el punto S se traslada a S', y que al mismo tiempo se traslada el isocotema P hasta ocupar su polo la posición P', de tal modo que las isocotas trasladadas α_6 y β_6 pasen por el punto S'. Por este punto pasarán también las isocotas α''_6 y β''_6 de P. Entre las combinaciones que es posible hacer se encuentran:

a) α_6 trasladada de P' con β''_6 de P.

b) β_6 trasladada de P' con α''_6 de P.

B) Determinación con isocotas (α_5) y (β_5).

1.º Un isocotema fijo y un punto fijo.—Una isocota (α_5) con una isocota (β_5).

2.º Un isocotema fijo y un punto móvil.—Sea el punto S, que se

encuentra en la intersección de las *isocotas* α_5 y β_5 del isocotema P. Supongamos que el punto S se traslada a la posición S', y que al mismo tiempo el isocotema P se traslada hasta ocupar su polo un punto P', de tal modo que las *isocotas trasladadas* α_5 y β_5 pasen por el punto S'. Por este punto pasarán entonces las *isocotas* α''_5 y β''_5 del isocotema P y las *isocotas trasladadas* α_5 y β_5 del isocotema P'. Entre las combinaciones que es posible hacer con estas cuatro isocotas, tomadas dos a dos, se encuentran:

- a) La *isocota trasladada* α_5 de P' con la *isocota* α''_5 de P.
- b) La *isocota trasladada* α_5 de P' con la *isocota* β''_5 de P.
- c) La *isocota trasladada* β_5 de P' con la *isocota* α''_5 de P.
- d) La *isocota trasladada* β_5 de P' con la *isocota* β''_5 de P.

3.º *Un isocotema móvil y un punto fijo.*—Sea el punto S, que se encuentra en la intersección de las *isocotas* α_5 y β_5 del isocotema P. Supongamos que el isocotema P se traslada hasta ocupar su polo el punto P', y que un isocotema P idéntico y confundido con él permanece en su polo en el primer punto. Por el punto S pasarán las *isocotas* α_5 , β_5 , α'_5 y β'_5 . Entre las combinaciones que es posible hacer con estas cuatro isocotas tomadas dos a dos se encuentran:

- a) La *isocota* α_5 de P con la *isocota* α'_5 de P'.
- b) La *isocota* α_5 de P con la *isocota* β'_5 de P'.
- c) La *isocota* β_5 de P con la *isocota* α'_5 de P'.
- d) La *isocota* β_5 de P con la *isocota* β'_5 de P'.

4.º *Un isocotema móvil y un punto móvil.*—Sea el punto S, que se encuentra en la intersección de las *isocotas* α_5 y β_5 de un isocotema P. El punto S se traslada a la posición S', y al mismo tiempo el isocotema P se traslada hasta ocupar su polo la posición P'. Supongamos, como en el segundo caso, que el isocotema P se traslada a un punto P''. Por el punto S' pasarán las *isocotas trasladadas* α_5 y β_5 y las *isocotas* α'_5 y β'_5 . Entre las combinaciones que es posible hacer con estas cuatro isocotas tomadas de dos en dos se encuentran:

- a) La *isocota trasladada* α_5 de P'' con la *isocota* α'_5 de P'.
- b) La *isocota trasladada* α_5 de P'' con la *isocota* β'_5 de P'.
- c) La *isocota trasladada* β_5 de P'' con la *isocota* α'_5 de P'.
- d) La *isocota trasladada* β_5 de P'' con la *isocota* β'_5 de P'.

5.º *Dos isocotemas fijos y un punto fijo.*—Sea el punto S, que se encuentra en la intersección de las *isocotas* α_5 y β_5 del isocotema P, y

de las *isocotas* α'_5 y β'_5 del isocotema P' . Entre las combinaciones que es posible hacer con estas cuatro isocotas tomadas dos a dos se encuentran:

- a) La *isocota* α_5 de P con la *isocota* α'_5 de P' .
- b) La *isocota* α_5 de P con la *isocota* β'_5 de P' .
- c) La *isocota* β_5 de P con la *isocota* α'_5 de P' .
- d) La *isocota* β_5 de P con la *isocota* β'_5 de P' .

LOS MÉTODOS DE SITUACIÓN.

Los métodos de situación comprenden el conjunto de operaciones de conversión y de transformación que es necesario hacer, después de las operaciones de medida, hasta hallar en la carta la posición que ocupa un buque, aplicando algunos de los modos expuestos anteriormente.

Se suelen clasificar, según el objeto que ha servido para efectuar las mediciones, en:

Métodos de navegación costera.

Métodos de navegación de estima.

Métodos de navegación astronómica.

Métodos de navegación radiogoniométrica.

En *navegación costera* el polo objetivo es un punto de la costa. Se miden valores de (α_3) (*azimutes*), de (α_4) (*marcaciones*) y de (β_3) (*distancias*). Los valores de (α_4) se convierten copolarmente en valores de (α_5) . Los valores de (α_3) se convierten extrapolarmente en valores de (α_5) con sólo sumarles 180° , dada la pequeñez de $\beta_{3.5}$. La transformación isocótica es sencilla, pudiéndose considerar los segmentos isocóticos (α_5) como rectas y las isocotas (β_5) como circunferencias. Los modos que se utilizan son el B) 1.º, el B) 2.º a), el B) 2.º b), el B) 2.º c), el B) 2.º d), el B) 5.º a), el B) 5.º b), el B) 5.º c), y el B) 5.º d). Las isocotas (β_5) se pueden trazar también sin conocer el valor de (β_5) , sabiendo la posición de dos de sus puntos y la medida angular de uno de los arcos en que quedan divididas por las cuerdas determinadas por aquellos dos puntos.

En *navegación de estima* el polo objetivo es un punto anterior de la derrota. Se miden valores de (β_3) (*distancias navegadas*) y valo-

res de (α_3) (*rumbos*). El modo empleado es el B) 1.º, sustituyendo la isocota (α_3) por la *isocota loxodrómica*, la cual es una recta en la carta de Mercator. Por conversión trigonométrica se pueden obtener los conjuntos de valores latitud y longitud correspondientes a las situaciones.

En *navegación astronómica* el *polo objetivo* es un *astro*. Se miden valores de (β_3) (*alturas*) y valores de (α_6) (*longitudes del sol medio*). Los valores de (α_1) y de (β_1) se obtienen del *Almanaque náutico*. La transformación isocótica para trazar las *curvas isocóticas* (β_5) sobre la carta de Mercator se efectúa obteniendo por conversión trigonométrica los conjuntos de valores *latitud y horario* correspondientes a algunos de sus puntos, y convirtiendo copolarmente los horarios en *longitudes*. Con las tablas de curvas de altura y el método de las envolventes se simplifican estas operaciones. Los modos que se utilizan son el B) 4.º d) y el B) 5.º d). También se pueden medir valores de (β_6) (*colatitudes*), pudiéndose entonces, en combinación con valores de (α_5) y (β_5) , utilizar modos de C).

En *navegación radiogoniométrica* el *polo objetivo* es un *radiofaro* o un *radiogoniómetro*. Con los primeros se miden valores de (α_4) (*marcaciones*), y con los segundos valores de (α_5) (*posiciones*). Con las *posiciones* se trazan las *curvas isocóticas* (α_5) , obteniendo por conversión trigonométrica los conjuntos de valores *latitud y longitud* correspondientes a algunos de sus puntos. Con los valores de (α_4) (*marcaciones*), convertidos en *azimutes*, se trazan las *curvas de azimutes*, obteniendo por conversión trigonométrica los conjuntos de valores *latitud y longitud* correspondientes a algunos de sus puntos. Estas operaciones se facilitan con las tablas de ortodrómicas. Se puede evitar el trazado de las curvas isocóticas (α_5) aplicando la corrección de convergencia de meridianos cuando el error cometido de este modo es aceptable. Los modos empleados son el B) 2.º a) y el B) 5.º a).

En los métodos expuestos hemos empleado solamente dos isocotas como la condición necesaria y suficiente para la determinación de un punto, pero en la práctica es frecuente utilizar una *tercera* como comprobación.

Las *isobáticas* pueden emplearse en cualquiera de los métodos en sustitución de una de sus isocotas.

Recursos minerales de España

POR

D. AGUSTIN MARIN

GENERALIDADES (I)

Para poder corresponder al honor —que, como luego veréis, es inmerecido— que se me dispensa ocupando esta cátedra, para dar una serie de conferencias que inicio con la de hoy, tengo que poner sinceridad en mis juicios; sinceridad que tal vez os produzca alguna desilusión; pero si reflexionáis, bien comprenderéis que para que el resurgimiento industrial de España, en que tanto empeño pone nuestro glorioso Caudillo, sea un hecho, es preciso establecer bien los fundamentos en que se va a apoyar. Es preciso conocer bien lo que es nuestro suelo, sin engañarnos, mirándolo a través de cristales de colores limpios y transparentes y no colocando delante de nuestros ojos otros con los colores con que quieren ver las cosas nuestra fantasía española o nuestra conveniencia.

En el curso de estas conferencias os hablaré de los yacimientos minerales de España, y antes de entrar en materia quiero establecer una clasificación de los criaderos, que, por otra parte, es común a casi todos los libros de metalogenia con ligeras variaciones.

A) *Yacimientos singenéticos* son aquellos en los que el yacimiento se forma al mismo tiempo que la roca en donde arma. En éstos hay que considerar tres clases: 1.^a Secreciones magmáticas; ejemplo: los yacimientos de níquel y cromita de Málaga.—2.^a Sedimentarios, en que se acumulan los minerales por acción de desecación o mecánicamente, sufriendo después o no acciones metamórficas o mecáni-

(I) Conferencias leídas en la Real Sociedad Geográfica en febrero, marzo y abril de 1942.

cas; ejemplo: sales potásicas de Cataluña.—3.^a Yacimientos en los que intervienen seres orgánicos, a saber: fosfatos de Marruecos, algunos criaderos de hierro de Galicia, capas de hulla, petróleo, etc.

B) *Yacimientos epigenéticos*, es decir, yacimientos metálicos formados posteriormente a la roca donde encajan, en los que se comprenden los filones de todas clases, vetas, *stockwerks*, bolsadas y masas, difusiones, etc.; por ejemplo, masas piritosas de Huelva, filones de La Carolina, vetas, *stockwerks* y difusiones de los yacimientos de volframio y estaño de Galicia, Zamora y Salamanca.

C) *Yacimientos secundarios*. Que proceden los minerales de la erosión de yacimientos primarios y que se vuelven a acumular en determinados sitios; ejemplo: placeres del Sil y aluviones de estaño de Salamanca.

* * *

España es un país rico o pobre en primeras materias. Es nuestro país aquel del que decía Plinio que “estaba empedrado y rebosando metales de plomo, hierro, cobre, estaño, plata y oro”, y el de Alfonso X el Sabio cuando, en su *Crónica General*, condensaba su opinión sobre España diciendo: “No ha ninguno que pueda contar tu bien”; o es aquella España pobre y árida de que habló primero Mallada y en la que fundó Costa su política, que tanta popularidad le valió a fines del siglo pasado. No creo que sea ni lo uno ni lo otro.

España ha sido un país atormentado, quebrantado, con formación de grandes sierras que dan lugar a que sea el segundo en altitud media de Europa (el primero es Suiza), y en el que los terrenos que constituyen la primitiva corteza se hayan movido mucho, dando ocasión a la llegada a la superficie, o cerca de la misma, de coladas del magma interno, a que el metamorfismo haya actuado con energía, a que la paleogeografía varíe mucho de unos períodos geológicos a otros, a que la erosión haya tenido largo y extenso campo para ejercer su papel nivelador. Por todas estas causas, la labor del geólogo en Metalogenia es muy difícil, pues tiene que coordinar ideas de espacio, tiempo y naturaleza mineral.

Toda esta actividad orogénica de España es causa de su modo de ser, de que se nos presente con tan complicada orografía, de que se haya formado el mosaico español contorneados sus pedazos por sie-

rras y accidentes importantes (que no corresponden en nada a su división política) y de que en el interior de cada uno de ellos se puedan observar climas completamente diferentes, cultivos tan distintos como los de la caña de azúcar y el abeto, y razas tan dispares como las de un andaluz y un vasco.

Si nos restringimos a nuestro tema, podemos manifestar que a la complicada orogenia se la pueden apuntar efectos que han favorecido nuestra economía nacional, y otros, en cambio, que la han perjudicado.

Los movimientos orogénicos produjeron el intenso quebrantamiento de las rocas que constituían nuestro subsuelo, siendo causa de la formación de grietas y oquedades, algunas veces rellenas por depósitos metálicos que dejaron magmas, vapores y soluciones acuosas, originando ricos yacimientos de muy diferentes sustancias.

En el escudo español antiguo del NO. y en los restos del llamado Catalo-Balear se observa bien clara la existencia de movimientos huronianos y caledonianos. La adherencia al primer escudo de la meseta central contorneada por sierras se debe en gran parte a las conmociones hercinianas. Y el que se formaran los Pirineos y se soldaran al escudo las tierras levantinas y andaluzas se debe a movimientos de época terciaria: pirenaicos y alpinos. No hemos querido señalar nada más que los movimientos primordiales, pues creemos, según sostiene Stille, que ha habido otros muchos movimientos intermedios que sin duda han influido grandemente en la metalogenia de nuestro país. Todos estos movimientos han sido causa de que se enriqueciera el subsuelo español con yacimientos metálicos. A nuestro juicio, muchos de ellos se deben a las conmociones hercinianas, como los excelentes filones de plomo de Linares-La Carolina, como las masas de piritas ferro-cobrizas de Huelva-Sevilla-Badajoz y como los numerosos yacimientos de estaño y wolframio del oeste de nuestra Península.

A los movimientos terciarios no les pasa lo que a los hercinianos; no han sido causa de la formación de yacimientos minerales de gran importancia. Así, los Alpes, y aun los Pirineos, no son ricos en sustancias minerales.

Es también indudable que, debido a los muchos embates a que ha estado sometida gran parte de nuestra corteza terrestre y a la diversidad de rocas hipogénicas, cortejo obligado de aquéllos, la variedad de los yacimientos metálicos es grande. En líneas generales, se puede

afirmar que todos los metales están representados en nuestro subsuelo y en condiciones de llenar nuestro afán autárquico. De los dos metales esenciales cuya falta tanto se hace sentir ahora en España, cobre y estaño, no se puede decir que no existen yacimientos en España, pues las minas de cobre de Riotinto han tenido excepcional importancia; estaba España en segundo lugar en el mundo como país productor de cobre. Sobre su escasez actual hablaremos más adelante. Respecto al estaño, existe un gran número de minas de esta sustancia, pero realmente la ley de sus minerales es pequeña; mas creemos que el día que se resuelvan problemas técnicos referentes a su tratamiento, España podrá contar para su consumo con el metal necesario.

No hemos sido tan beneficiados por la Naturaleza en los criaderos sedimentarios, y sobre todo en aquellos en que la vida orgánica ha tomado participación en su génesis; así, no hemos hallado hasta ahora ni petróleo ni fosfatos (esos criaderos tan singulares de Africa que deben el metaloide a seres orgánicos que viven en el litoral a pequeña profundidad). Estos últimos no tienen en España ni en nuestro Protectorado representación alguna, a no ser las manifestaciones interesantes de la Sierra de Espuña. Las fosforitas extremeñas tienen un origen filoniano o por lo menos hidrotermal, sin meternos ahora a discutir si pudieron las aguas termales captar en su trayecto fosfatos que tuvieran origen orgánico.

No somos pesimistas en lo que se refiere a las reservas de carbón. Creemos que tenemos las suficientes para muchos siglos; reconocemos que las cuencas españolas no pueden competir con las extranjeras, por lo menos con las que proporcionan la mayor parte del combustible del mundo, ni por la calidad de sus carbones, ni por la regularidad y espesor de las capas, ni por sus condiciones de yacimiento. Consecuencia todo esto de la complicada orogenia, que ha quebrantado y descoyuntado a los estratos.

No podemos por menos de reconocer que existen importantes yacimientos ferruginosos en España, como muchos de Asturias y Galicia, en cuya formación han intervenido seres orgánicos; pero, de momento, desde un punto de vista industrial, no pueden competir con los meta-sométicos que tienen su origen en corrientes hidrotermales.

De otros yacimientos sedimentarios en que el depósito de los mine-

rales se ha hecho sin intervención alguna vital, como son los de sales potásicas y sal común, tenemos en España muy ricos criaderos.

Existen en España yacimientos secundarios, aluviones y placeres de alguna importancia, en gran parte agotados. Como estos yacimientos son, en general, concentraciones de minerales procedentes de los filones, si existen éstos, es natural que se hayan formado aquéllos.

La orogenia de un modo indirecto perjudica grandemente el desarrollo minero, sobre todo de aquellos minerales de poco valor. Me refiero a lo que influye en la dificultad de los transportes. Con tantas irregularidades en el relieve como presenta el suelo español, los perfiles de las líneas férreas y de las carreteras son pésimos, y así los productos de nuestras minas y fábricas, para ganar el mar, y los que vienen de la periferia, para llegar al consumidor del interior tienen que gravarse con un sobreprecio al normal de arrastre en cualquier otro país. En ocasiones le hemos llamado a este sobreprecio "impuesto de la tectónica".

No podemos negar que la industria minera no alcanza el desarrollo que de ella debía esperarse, por otras muchas causas que nada tienen que ver, por lo menos directamente, con la constitución orogénica ni con la riqueza del criadero. La falta de comunicaciones y la desorganización de los transportes cortan iniciativas en los albores de los asuntos y cancelan ganancias en los que están en desarrollo, agotando toda clase de energías. El problema de los transportes, en lo que a la industria minera se refiere, se enfocó mal desde un principio, pues atentos solamente los proyectistas a la comunicación de centros de población importantes, no solicitaron el concurso del geólogo y del minero para que el trazado de la vía de comunicación sirviera para unir con los puntos de consumo los sitios donde radican nuestras riquezas naturales.

Mucha importancia tiene para toda la industria, y por tanto para la minería, otro motivo de carácter general, y es la falta de ambiente industrial (con excepción de alguna región) en que España se encuentra desde que a causa de nuestras luchas intestinas transcurrieron los años del siglo XIX, en donde el vapor y la electricidad construyeron un mundo distinto al anterior. España, a pesar de ser almacén de primeras materias, no pudo ni supo jugar el papel que en el progreso del mundo le correspondía, y así resultó que se extrajeron de nuestro suelo miles y miles de toneladas de mineral de cobre, y el poco contingen-

te de metal que necesitábamos, lo importábamos, y que para la construcción de puentes situados junto a nuestras pequeñas factorías de acero se trajeran las partes metálicas del extranjero. La fiebre industrial que a pesar de dificultades y restricciones se siente ahora hace falta encauzarla, y aprovechando los momentos actuales, en que las grandes potencias se han puesto de acuerdo para decaer, debemos recobrar el tiempo perdido, y que cuando la paz sea en el mundo hayamos iniciado una política económica que tenga por raíces nuestras riquezas nacionales bien aprovechadas.

Relacionado con esta causa debe también hacerse notar la falta de absorción que ha habido en tiempos pretéritos de las iniciativas de los técnicos. No voy aquí a sostener que la decadencia española del siglo XIX y principios de este no haya también alcanzado a la técnica y a la ciencia, pero sí me atrevo a manifestar que en este país de compartimientos, los esfuerzos y las actividades de sabios y técnicos no fueron recogidos ni por los poderes públicos ni por los elementos financieros, dándoles, primero, calor y, si era conveniente, estado industrial. Pero aún es todavía peor que los que formaban los pequeños compartimientos de cada una de las técnicas no solamente no se buscaban, sino hasta se oponían a toda colaboración; el individualismo en la ciencia ha sido tal que su mérito autodidáctico, enorme en la mayor parte de los casos, no ha tenido eficacia alguna.

También es necesario fijar bien la orientación que es preciso dar a nuestra industria.

Está por todos reconocido que la riqueza principal de España es la agrícola, valorada la producción anual en más de 12.000 millones de pesetas, mientras que la minera viene a ser una décima parte. No olvidemos, como dice un escritor, que el valor de la leche obtenida en Vizcaya en un año vale más que el valor del mineral de hierro arrancado en esa provincia en el mismo tiempo. Por consiguiente, juzgamos que en el acrecentamiento de la industria, que todos ahora ansiamos, se debe dar a ésta una directriz que sea secuela de lo que es en España la agricultura. Del florecimiento de esta última depende el de la industria, de modo que ésta hay que ponerla al servicio de aquélla e imprimirla un carácter que sirva para fomentar y ayudar nuestra riqueza del campo, proporcionándole en primer lugar transportes, abonos, herramientas, etc.; y como las industrias se ligan unas a otras, ya ven-

drán las demás industrias por sí solas para ir cubriendo las necesidades que en el desarrollo industrial de un pueblo se presentan. Por eso me pareció el nacionalismo aislante del País Vasco suicida. Necesita aquél asomarse a Castilla, darle sus hierros, darle sus máquinas, para que ésta fomente su agricultura, que cuanto más desarrollada esté ésta, más brillante será la industria de aquel país. Por otra parte, Castilla ha de constituir la despensa de las tierras norteñas. Digamos con Adams: "Para exaltar nuestra industria es preciso exaltar la industria del campo."

En metalurgia y en preparación mecánica de las minas se han hecho, grandes progresos, que llegaron a nuestro país con retraso por nuestra falta de preparación industrial, y creemos que abandonados criaderos porque el tratamiento y beneficio de sus minerales no era remunerador con los medios conocidos en aquellas épocas, hoy, con procedimientos modernos, tal vez se puedan poner en marcha ciertos yacimientos de oro, algunos criaderos de zinc y plomo de nuestro litoral mediterráneo, tal vez algunos yacimientos de estaño, algunos de piritas por el aprovechamiento de sus impurezas y otros más que puedan constituir hoy asuntos rentables cuando en otros tiempos no lo fueron. Los progresos metalúrgicos y de preparación mecánica bajan los límites de explotabilidad de los minerales.

Por último, la legislación minera, con espíritu tan ampliamente liberal que se llegaba a hacer una concesión de mina sin haber mineral alguno a la vista, ha traído consigo graves perjuicios, que en el régimen actual se ha tratado de corregir con la Ley de septiembre de 1938 y los Decretos llamados de cotos mineros y de investigación y explotación forzosa. Las cuencas, los filones, se hacían, para la explotación, pedacitos, estableciéndose en cada uno de ellos sus servicios independientes sin orden ni concierto.

El caso de la Sierra de Cartagena, con ricos yacimientos metálicos; el de las explotaciones de plomo de Sierra de Gádor, y tantos otros, son ejemplo claro de cómo se deshacen unos criaderos que con explotación bien dirigida habrían creado un emporio de riqueza. Nos atrevemos a manifestar que es preciso llegar, si se quiere crear minería, a que la Sierra de Cartagena constituya una sola mina, y que se exploten así sus criaderos de modo racional. Juzgamos también que en la región plomífera de Linares-La Carolina hay que implantar el mismo criterio, formando unos cuantos cotos (muy pocos), de modo que se puedan

explotar filones viejos y reconocer otros nuevos de modo científico y ordenado, y así de otros casos.

Tampoco puede el Estado, falto de primeras materias, consentir que existan minas sin trabajar, esperando sus dueños al extranjero que llegue con la bolsa para hacer un negocio. Es preciso que cuanto antes se ponga la riqueza al descubierto.

Y, por último, es preciso desarraigar esas costumbres mineras, que hacen onerosa toda explotación, de arriendos y subarriendos de las minas, como ocurre en Vizcaya y en Murcia, por ejemplo. Hay minas que tienen tres subarrendatarios. No creo que se encuentre negocio que resista la acumulación de cánones que eso representa.

Pero basta ya de lamentaciones y examinemos los problemas mineros por sustancias, de modo elemental, ocupándonos sobre todo de su distribución en nuestro suelo y de los medios de fomentar su investigación y explotación.

I.—CARBON

El carbón es el fundamento, la base de la industria y primera materia para transportes y usos domésticos.

El carbón, utilizado antes únicamente como fuente de calor, no es una sustancia muerta, sino que es un producto procedente de vegetales que se han descompuesto lentamente debajo de masas minerales. En la combustión, la materia vegetal resulta un compuesto complejo de varias clases de carbono, con hidrocarburos, cenizas y gases.

Los hombres de ciencia se dieron cuenta de los elementos tan preciados que se hacían humo y ceniza sin utilidad para nadie, y así en 1745 se obtenía el coque en los establecimientos de Carron. En 1813 se alumbró por primera vez con gas el puente de Westminster. A estos progresos siguió el gran descubrimiento de las anilinas por Fritzsche, una vez que Runge, en 1834, separó el ácido fénico y cianol. Posteriormente se obtuvieron del alquitrán aceites ligeros y pesados, utilizados únicamente los primeros como quita manchas. Sólo al final del siglo XIX se empezó a aprovechar el gas y el alquitrán en los grandes órganos de la industria, en los altos hornos, en un principio con pérdida de brea.

Siguió en orden cronológico el descubrimiento del benceno, tolueno,

xilenos, piridina, fenol, cresoles, naftaleno y antroceno, con lo que se creó la gran industria de los colorantes. Siguió la obtención del índigo, del ácido ftálico, y de un modo casual, estudiando la fabricación económica del índigo, surgió en el laboratorio el invento de la catálisis, que revolucionó toda la industria química.

Se utilizó en seguida este precioso invento por Haber para conseguir la hidrogenación del nitrógeno, o sea la formación del amoníaco sintético, construyéndose la primera fábrica en Oppau. Coincidió también este aumento con la escasez en el mundo de los yacimientos de nitratos de Chile. Por hidrogenación del alquitrán se obtuvo gasolina artificial. Siguiendo este camino, se obtuvo el ácido metílico y el formolaldehído, que dió lugar a la industria de las masas plásticas, utilizándose ya la polimerización, aplicada también a enriquecer aceites.

En 1932 se consiguió en grande, en la fábrica de Leuna, la hidrogenación del carbón y la obtención directa de gasolina. Por otra parte, Fischer y Tropsch preparaban, desde 1922, en Muhlden, un método para obtener petróleo bastante extendido en los actuales momentos. Para este tratamiento no se parte del carbón, sino de los gases, óxido de carbón e hidrógeno, mezcla que se puede preparar obteniendo el hidrógeno mediante el gas del agua o del gas de las coquerías.

Como progreso marcado en la industria del carbón hay que registrar también el método de sobrecalentamiento de Craq (craquificación), que por hidrogenación permite obtener del aceite bruto hasta el 50 por 100 de gasolina, procedimiento inventado en Alemania, que ha pasado el Atlántico y que se utiliza hoy con el petróleo bruto en donde sólo se obtenía antes del 15 al 30 por 100 (Pensilvania) de gasolina.

La industria del gas acetileno, que fué descubierto por Davy en 1886, pero no obtenido industrialmente hasta que Berthelot y Wohler, separada, pero simultáneamente, lo obtuvieron descomponiendo el carburo de calcio con agua, también desarrolló mucho el campo industrial de los derivados del carbón. La fabricación de ebonita y de caucho artificial a él se deben. El empleo del acetileno en los automóviles se generaliza a pesar de ser peligroso.

Con esta ligera enumeración se saca la convicción del papel que representa el carbón en la economía mundial, y se comprueba cómo él y el petróleo, que fueron en otros tiempos simples combustibles, hoy se

van asintonando en las aplicaciones. ¡ Veremos qué novedades nos reserva el porvenir sobre el empleo futuro del carbón! Para esta industria actual se utiliza paradójicamente una gran herramienta, el frío, con temperaturas de 190° bajo cero, en la que se hielan todos los gases menos el rey de ellos en la industria, el hidrógeno, cuya producción mide hoy el progreso de los pueblos.

Se comprenderá al hacer este bosquejo histórico cuánto hay que hacer en España para extraer del carbón los elementos útiles que encierra.

* * *

En estos momentos de conflagración europea, en que cada Estado pierde su conexión con el mundo, el problema del carbón se agudiza en aquellos países que no lo habían antes resuelto autárquicamente. En España hay cuencas carboníferas interesantes con reservas capaces, por siglos, para abastecer a España; pero el total abastecimiento, hasta el presente, no se ha conseguido nunca, debido en gran parte a la política económica seguida hasta ahora, por la cual, para colocar nuestros productos agrícolas en el extranjero, permitíamos la entrada en España de carbones procedentes de cuencas extranjeras mejores que las nuestras y que, por consiguiente, podían poner sus productos a precios más bajos que los de coste de los carbones españoles.

Trascendía esta importación de modo que nuestra industria carbonera llevaba en tiempos de paz una vida lánguida, de penuria, de sacrificio y, en muchas de las empresas explotadas, de pérdidas, y les faltaba a las minas el estímulo para ensanchar sus campos de explotación. Abastecido el mercado en la parte que le dejaba el suministro extranjero, el carbón muchas veces se tenía que quemar o perderse en las plazas de las minas por falta de consumidores, por falta de industrias en una España agonizante. La falta de absorción del mucho menudo que se produce en las capas españolas ha sido preocupación constante de Empresas y alguna vez de los Gobiernos.

En este estado de cosas sobrevino el glorioso Movimiento Nacional, y como secuela del mismo, un querer resurgir el país, un deseo de acrecentamiento industrial, un querer llegar a ser algo, que el anhelo que de carbón siente el país no puede ser satisfecho. Se produjeron en 1940 9.508.522 toneladas, y en el año antes de la guerra, en 1935 (año normal), 7.267.878, y se consumieron, en este año, de carbón nacional y

extr
de u
ant
Por
pírit
cho
de c
tran
y las
satis
C
carb
son
de lo
men
es m
guna
otra
la p
ye e
mios
desti
hoga
pósit
E
nas,
guer
dose
may
fuer
M
la ap
lada
babl
te, c
segu
ducc

extranjero, 8.291.024, lo que representa que en 1940 se produjera más de un millón más de toneladas de carbón que el consumo de España de antes de la guerra, y, sin embargo, falta carbón. ¿Cómo se explica esto? Por varias razones: una, que nos debe ufanar, y es que sin duda el espíritu español se ha rejuvenecido, se ha hecho más laborioso, se ha hecho más dinámico y por todas partes hierven deseos de crear negocios, de crear industrias. A este buen ánimo ayuda el que la competencia extranjera ha dejado de ejercer la presión a que nos tenía acostumbrados y las fábricas trabajan con más holgura, sin tanto enemigo, tratando de satisfacer nuestro afán autárquico.

Otras causas hay también para explicar el aumento de consumo del carbón en los años de la postguerra con relación a la preguerra, que no son tan halagüeñas para nosotros. Una de estas causas es que el lavado de los carbones, con tan excesiva demanda, se hace menos cuidadosamente, y se considera como producción y consumo de carbón lo que no es más que pizarra. Es cierto que el carbón dado al mercado por algunas minas ha aumentado sus cenizas muy poco; pero, en cambio, en otras, sobre todo en las pequeñas empresas, faltas de buenos lavaderos, la proporción de cenizas llega a términos intolerables. También influye en el mayor consumo que el carbón no se distribuye bien, por apremios de la necesidad, y no se adapta su calidad al servicio a que está destinado, quemándose así cantidades de carbón en un determinado hogar u horno que se podían ahorrar de haber utilizado carbón a propósito.

Ha influido también en el mayor consumo de carbón el que máquinas, locomotoras, tuberías de gas, etc., han sufrido el desgaste de la guerra sin haber podido ser sustituidas o bien reparadas, y quemándose así el carbón en malas condiciones, se necesita emplear en una mayor cantidad para tener el mismo rendimiento que si los artefactos fueran nuevos.

Más podemos afirmar que las cuencas españolas pueden satisfacer la apetencia de carbón de nuestra industria. En 6.220 millones de toneladas se han calculado las reservas seguras y en 2.548 millones las probables de España, en el Congreso del Canadá de 1913; por consiguiente, con un consumo de 20 millones, doble del actual, tenemos carbón seguramente para más de tres siglos; luego no hay problema de producción, sino de organización, de distribución, de mercado. Los mine-

ros, en plena guerra civil, se dieron cuenta de la gran demanda de carbón que habría en años sucesivos, e hicieron labores de preparación para acrecentar sus explotaciones.

En una encuesta que se hizo entre los mineros en el año 1939, la mayor parte de ellos contestaron en términos que resultaban muy animosos y tranquilizadores para el abastecimiento de carbón de la nueva España.

He aquí qué aumentos de producción se consideran que con la preparación normal de las minas podría haber en cuatro años sucesivos. También hemos expresado en el cuadro la producción de las minas en 1941.

PREVISION DE PRODUCCION DE MILES DE TONELADAS

	PRODUCCION				
	1941	1942	1943	1944	1945
CUENCAS					
<i>León y Palencia (antracita).</i>					
Hullera San Cebrián		150	150	150	150 (1)
Antracitas Caiztarro		108	188	188	188
Antracitas de Santa Cruz, S. A.		45	60	70	70
Coto San Andrés		16	20	20	25
Antracitas de Velilla		135	150	150	150
Victoriano Suárez		70	80	90	100
Dionisio González		29	33	40	50
Varios		563	655	703	703
TOTALES	573	1.116	1.336	1.411	1.436
<i>Puertollano.</i>					
Sociedad Minero-Metalúrgica Peñarroya		540	576	600	600
Varios		184	179	179	179
TOTALES	620	724	755	779	779
<i>Andaluzas.</i>					
Sociedad Minero-Metalúrgica Peñarroya		100	100	100 (1)	100
Villanueva de las Minas		165	170	170 (1)	170
Hulleras de Bélmez		50	50	50 (1)	50
TOTALES	257	315	320	320	320
<i>Aragón y Cataluña.</i>					
Minas y Ferrocarril de Utrillas.		135	140	140	140
Carbones Berga, S. A.		270	300	300	300
TOTALES	123	405	440	440	440

(1) Por no dar los productores cifras para estos años, hemos supuesto las mismas que en 1943.

	PRODUCCION				
	1941	1942	1943	1944	1945
<i>Asturianas de hulla.</i>					
Sociedad Duro-Felguera		1.740	1.800	1.900	2.000
Sociedad Fábrica de Mieres		492	588	588 (1)	588 (1)
Hullera Española		980	1.112	1.112 (1)	1.112
Minas de Figaredo		126	132	138	144
Minas de Teverga		60	80	93	106
Solvay y Cía.		120	120	130	160
S. A. Felgueroso		80	100	125	150
Varios		3.898	3.969	3.007	3.011
TOTALES	5.200	7.496	7.901	7.093	7.271
<i>León y Palencia (hulla).</i>					
Hulleras de Fabero y Anexos ...		200	200	200 (1)	200 (1)
Minero-Siderúrgica Ponferrada...		465	465	465 (1)	465 (1)
Minas de Barruelo, S. A.		174	186	198	210
Hulleras San Cebrián, S. A.		30	90	90	90
Hullera Vasco-Leonesa		200	240	300	300
Hijo de Teófilo Alvarez		52	56	60	60
Varios		353	394	394	484
TOTALES	1.110	1.474	1.631	1.707	1.809
TOTALES GENERALES	9.660.000	10.530	11.283	11.750	12.115

A pesar de este cuadro animador, los cálculos hechos por nosotros a final de 1940, después de oídos los principales consumidores, daban por resultado que las minas estaban preparadas para dar, en 1941, 11 millones de toneladas, y, sin embargo, no pasó la producción de 9.661.089 toneladas. La gravedad de las circunstancias es tan grande que todo esfuerzo pierde eficacia en el rozamiento con la realidad. Las dificultades se suceden en las minas: una vez falta la madera de entibación; otras el pienso para el ganado; otras es la falta de personal o la falta de rendimiento de éste por su impericia o por escasez de alimentación; la falta de energía eléctrica en España también se hizo sentir el pasado otoño; a veces no llegan a las minas los explosivos ni las máquinas o piezas de máquinas que no se construyen en España, o que si se construyen su fabricación no tiene el ritmo necesario, probablemente también por no existir primeras materias; y como factor común a todas las minas, la escasez de transportes, que ocasiona, por ejem-

plo, el que habiendo miles de toneladas en las minas de antracita de León, en Madrid nos helemos por falta de carbón para las calefacciones.

Es preciso, por consiguiente, atacar el problema con toda celeridad, y lo primordial es aumentar la producción del modo que sea, y sobre todo en aquellos sitios donde las dificultades antes citadas se sientan menos.

De todos modos los esfuerzos realizados en los años 1939 y 1940 por los productores fueron grandes; hubo Sociedad en Asturias que pasó de una producción en año normal, como fué el anterior a aquél en que se inició la gloriosa Cruzada, de 1.093.000 toneladas, a producir, en 1940, 1.524.895 toneladas, o sea casi un 50 por 100 más; y otra en León que pasó en dichos años de 242.000 a 461.000 toneladas, casi el doble.

Mas si se considera por separado el mercado de las distintas clases, ya se puede notar faltas de producción de algunos carbones de usos especiales. Así, es indudable que faltan las clases de carbón de vapor y de carbón de coque; en cambio, hay más que suficiente de los carbones extremos de la serie antracitosa y de llama larga.

Hemos agrupado en un cuadro, por su estudio en medios volátiles, todas las hullas producidas en España en 1940:

AÑO 1940 HULLA	TOTALES	10 a 15	15 a 20	20 a 25	25 a 30	+ de 30
Cuenca asturiana.	5.588.588	14.974	991.070	216.337	732.337	3.633.357
Palencia	175.571	»	175.571	»	»	»
León	1.102.762	25.479	747.077	296.664	33.542	»
Lérida	71	71	»	»	»	»
Córdoba.....	143.743	»	122.778	»	8.340	12.625
Puertollano	615.500	»	»	»	615.500 (1)	»
Cuenca.....	2.425	»	2.425	»	»	»
Gerona.....	(1) 7.458	7.458	»	»	»	»
Sevilla	129.675	»	»	129.675	»	»
	7.765.763	47.082	2.038.021	642.666	1.390.192	6.645.992

Se produjeron además:

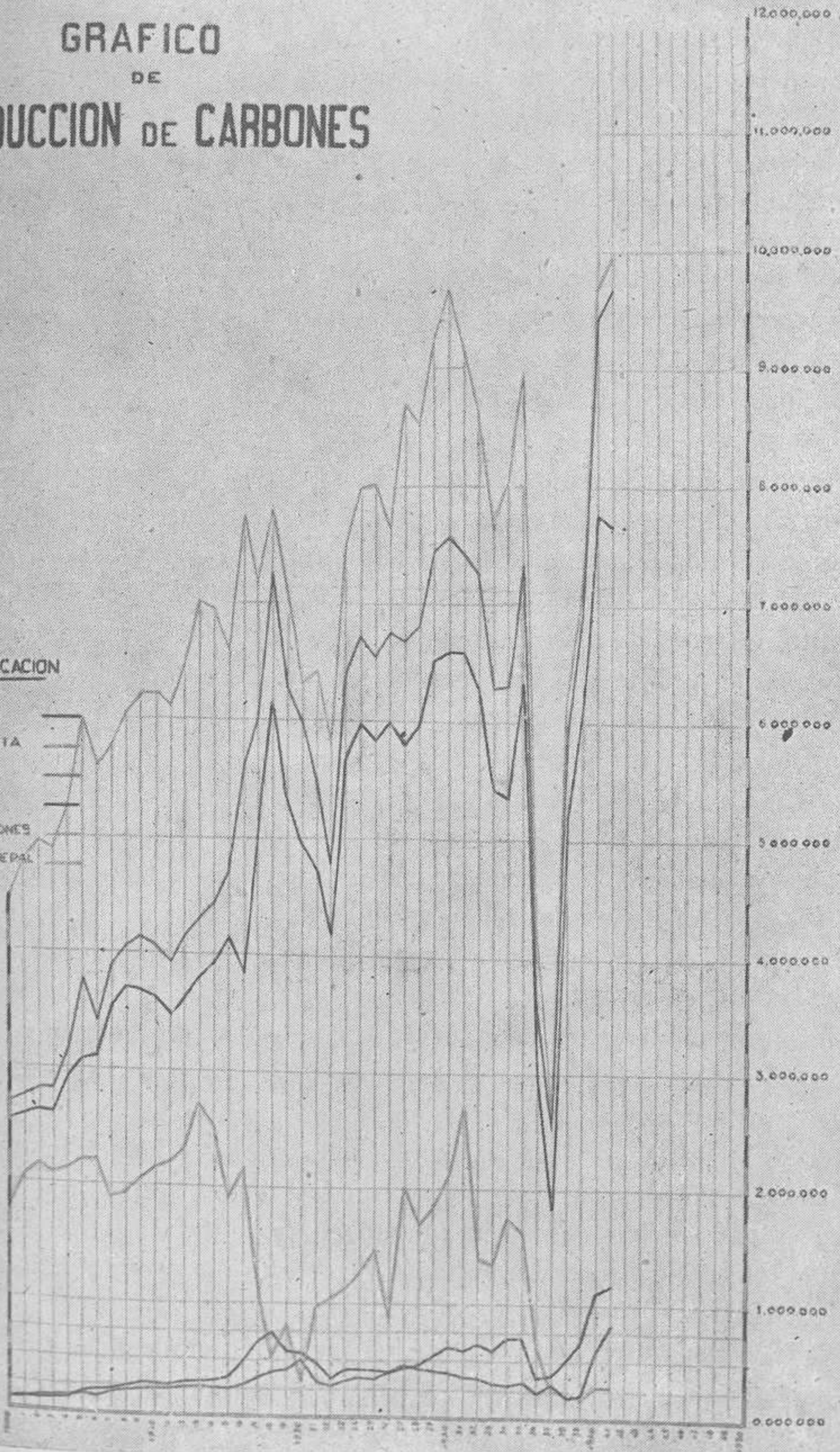
Antracitas.....	1.005.804	}	9.508.522
Lignitos	560.404		
Carbones de río ..	77.551		

(1) En algunas minas, como en "San Francisco" y "San Esteban", el contenido de materias volátiles llega a veces a 32 por 100.

GRAFICO DE PRODUCCION DE CARBONES

EXPLICACION

- HULLA
- ANTRACITA
- LIGNITO
- TOTAL
- IMPORTACIONES
- TOTAL GENERAL



Del cuadro se deduce que de carbones con 20 a 30 por 100 de materias volátiles, contenido que es el que suele dar un coque compacto para usos metalúrgicos, se produjeron en España unos dos millones de toneladas, o sea un 26 por 100 de la producción de hulla, pero de esa cantidad hay que restar los de Puertollano y muchos de León que no coquizan en buenas condiciones, como los carbones de Ponferrada. Realmente, los carbones de Turón, Figaredo, algunos de la Fábrica de Mieres, los de Sabero en León y los andaluces son los únicos que dan coque en buenas condiciones. Entre todos no llegan escasamente a 800.000 toneladas, y como entre las fábricas siderúrgicas y metalúrgicas se consumieron, en 1940, 703.279 toneladas de coque, lo que representa, con un 0,70 por 100 de rendimiento en el horno, que hubieran sido precisas 1.000.000 de toneladas, hay un déficit inicial de este carbón de 200.000 toneladas. A esto hay que agregar que, a causa de los apremios por las circunstancias actuales, no todo el carbón de coque se emplea para este uso, con daño de la economía nacional. Creo, por tanto, que unas 200.000 toneladas no se utilizan para obtener coque, con lo que el déficit se hace mucho mayor. Esto hace que se hayan alimentado los altos hornos con carbón no del todo apropiado y, por tanto, con mayor gasto de éste.

La escasez de determinados carbones se siente también con el carbón llamado de vapor, el más a propósito para quemar en las locomotoras y hogares de barcos. Los ferrocarriles consumieron, en 1940, 1.644.000 toneladas de hulla (de ellas 70.743 extranjeras), lo que representa el 22 por 100 del consumo total; 22.689 de antracita y 22.221 de lignito; en total, cerca de 1.700.000 toneladas; y, realmente, el carbón conveniente para este servicio, como el explotado en la Hullera Española, mina "Baltasara", "Barruelo" y otros, no llega ni con mucho a esta cantidad. Es cierto que la cantidad de hullas de 15 a 20 por 100 de materias volátiles indicado para este uso llega a los dos millones de toneladas, pero no todos estos carbones son de vapor, porque hay otras muchas cosas que no son el contenido de materias volátiles que determinan su clase. Además otros muchos usos exigen esta clase de carbones.

El consumo en carbón para los ferrocarriles llega hoy a 2.800.000 toneladas, sin contar el cupo extraordinario ahora asignado debido a las malas condiciones del servicio por causas que no es pertinente en-

trar ahora a discutir, pero que obliga a tomar medidas para conseguir conjurar los conflictos que seguramente se irán presentando.

Este problema de falta de carbones de referidas clases obliga sin remedio a tratar del problema de las mezclas, tanto para conseguir carbones de coque metalúrgico como de vapor o como de otra clase singular que el mercado requiriera. Mas en esta cuestión no basta graduar y compensar las proporciones de materias volátiles que contienen los carbones, sino que es preciso, por ejemplo, para el coque, conocer el poder aglutinante, aumento de volumen, coherencia, reactividad, contenido en fuseína enemiga de la aglutinación, etc.; es decir, que exige un estudio previo de laboratorio que estamos obligados a realizar sin demora. En las mezclas que se hacen por vapor hay que estudiar también en los carbones sus cuatro componentes: vitreína, claraína, fuseína y mateína, y los componentes úlmicos α , β y γ , sobre todo en la depuración y en su aglomeración, lo que obliga también a una labor intensa de laboratorio, de la que, aparte de estudios aislados y muy meritorios, se ha hecho muy poco con los carbones españoles.

Indicaremos también de pasada que el carbón se quema mal en general, y que es lamentable el número de calorías que se pierden sin beneficio para nadie. Es preciso tratar mejor el carbón y comprender que, según las calidades del mismo y según el hogar donde se queme, el comportamiento que hay que seguir con él es muy distinto. La rutina de los fogoneros inutiliza mucho carbón. Los ingenieros tienen que adaptar las instalaciones de los hogares a la clase de carbón.

Se debe procurar, en la medida de los posibles, la gasificación del carbón, ya que el gasógeno es un aparato más económico que el hogar.

En fin, es preciso acostumbrarse a emplear la técnica moderna en este mejor aprovechamiento y, en definitiva, en su revalorización. También el empleo del carbón pulverizado debe tomar más vuelos que los que hasta ahora ha tomado en España. Su aglomeración en ovoides y su destilación posterior a baja temperatura, con recuperación de brea (45 por 100), formación de antracita artificial y desprendimiento de hidrógeno obtenido a un precio inferior al logrado en coquerías y mucho más aún que con el gas de agua; el tratamiento Trent, con el que se hace una depuración por flotación; la fabricación del combustible coloidal, etc., son procedimientos que se deben ir introduciendo en nuestra industria, previos los estudios y experimentos necesarios en labo-

ratorios, cuya necesidad se siente con caracteres de apremio cada vez que se toca estas cuestiones. Debe ocupar nuestra atención preferente la fabricación de carburo de calcio, base no sólo de la obtención del acetileno, primera materia de la fabricación del caucho sintético, resinas plásticas, etc., sino también de las cianamidas y derivados.

Por último, los procedimientos de destilación y sintéticos para obtener aceites, de que luego nos ocuparemos, han de revalorizar mucho los carbones.

Hemos manifestado anteriormente cuanto interés tendría para nuestra economía nacional el poder aumentar nuestras explotaciones de carbón, preferentemente en las zonas donde no exista congestión de transportes o en donde se puedan hallar clases de carbón cuya necesidad de suministro se haga sentir más.

A estos fines vamos a indicar concisamente un plan de investigaciones de prolongaciones de cuencas hulleras, sin entrar en la descripción de éstas, bien conocidas por los estudios de eminentes geólogos.

La cuenca de Asturias está constituida de modo principal por el gran sinclinal del westfaliense de Mieres-Langreo, que se amoldó en su tiempo a los pliegues de los terrenos más antiguos, y todos ellos fueron luego objeto de las conmociones hercinianas, dando lugar a que las líneas tectónicas tomaran una orientación en curva denominada por Suess *arco astur*, en cuyo centro se levanta, en el borde occidental, el ingente macizo del Aramo.

Otras dos cuenquecitas westfalienses se formaron también más hacia occidente que la central, la de Quirós y la de Teverga, cuyos ejes sinclinales, tomando la orientación general del arco, deben tener su continuación hacia el NE., y perteneciendo a él tal vez los retazos de Bascones y Valdiño, que se conservaron a pesar de los movimientos secundarios y terciarios de la llamada por Stille *fase astur* y de la erosión. Estos dos sinclinales pueden tener su prolongación (preservados de la acción derrubidora por los terrenos secundarios de la costa que la cubren) y constituir uno de ellos, o los dos, con soterramiento del eje anticlinal intermedio hacia el NE., la cuenca de La Camocha, junto a Gijón, cuya fauna y estratigrafía muestran su semejanza con las cuencas westfalienses. Gracias a la perseverancia de unos mineros de verdad, los hermanos Felgueroso, se ha iniciado un nuevo campo

de explotación, que creemos ha de tener excepcional importancia, y a la que el Estado debe ayudar para conseguir un rápido y gran aumento en la producción de carbón, y en sitio donde no involucran los transportes terrestres.

Este éxito de La Camocha contrasta con el resultado negativo de los trabajos de investigación realizados en Villaviciosa y otros sitios, en donde se suponía la lógica prolongación de la cuenca central asturiana cubierta por los terrenos secundarios.

Otras cuencas y otros retazos de carbonífero pueden tener interés para hacer en ellos reconocimientos, como lo es la cuenca que sigue el arco astur y que pasa por Tineo, Cangas de Tineo y entra en la provincia de León por Cerredo; la de Villabona, muy pobremente explotada, y tal vez la estefaniense submarina de Arnao.

Es también interesante la cuenca de Tormaleo, donde se presenta también el estefaniense, que se coló en transgresión por un seno cambriano. Existen afloramientos de capas de carbón importantes, que aconsejan una investigación por sondeos.

En la provincia de León las líneas tectónicas toman una dirección casi E.-O., y en este sentido se alargan los ejes de los sinclinales. Como consecuencia de los movimientos hercinianos, se produjo la transgresión estefaniense que cubrió los senos paleozoicos y que entró por todos los sitios donde hubiera una depresión, formando a veces preciosas digitaciones, como las de Tremor y Guardo. Sin duda por la activa erosión que siguió al movimiento herciniano y por el carácter blando de los materiales westfalienses, no se observa en ningún sitio un contacto directo sobre éstos de los depósitos estefanienses, a no ser en Teverga (según Patac).

También se desbordó el estefaniense por la parte occidental de Asturias, en Infiesto y La Marea.

Entre estas cuencas de León, bien movidas por las sacudidas tectónicas, se encuentra la rica de Sabero, cuyo sinclinal parece prolongación del de Matallana, de no tan buen carbón. Ambos separados en la superficie por unos depósitos cuaternarios que tapan tal vez a otros cretáceos que a su vez deben de recubrir al carbonífero. Al Instituto Geológico le ha parecido muy interesante, en vista de la situación geográfica de esta cuenca y de la necesidad de carbón para coque meta-

lúrgico, efectuar sondeos sobre estos potentes aluviones cuaternarios cerca de Boñar.

También se aconseja por dicho Instituto la ejecución de otros sondeos en los aluviones que cubren el borde meridional del sinclinal de Sabero, entre los ríos Porma y Cea, con la presunción de que pueden seguir al sur la serie de sinclinales de orientación E.-O. allí existentes, y que mueren al E., empinándose en las estribaciones de Peña Corada, de caliza dinantiense. Estos sondeos, de tener éxito, pueden ampliar en proporción muy grande nuestras disponibilidades de carbón para coque metalúrgico.

En la provincia de Palencia también los sinclinales estefanienses están cubiertos por terrenos secundarios hacia el sur, con la particularidad de que los carbones varían mucho en calidad de unos sitios a otros. Así como en Sabero se encuentra el carbón de coque con 20 a 22 por 100 de materias volátiles, en Guardo, que tiene la misma orientación y que parece separada por el levantamiento de Peña Corada, el carbón es antracita buena, y más a levante, en la cuenca de Barruelo, el carbón es excelente de vapor y contiene de 18 a 19 por 100 de materias volátiles.

Un sondeo con éxito se hizo cerca de la estación de Cervera de Pisuerga, y, después de atravesar el cretáceo, se llegó, a los 265 metros, al terreno hullero, cortándose cuatro capas de antracita. Un sondeo a dos kilómetros al este del anterior confirmaría o no la existencia de la cuenca e indicaría su importancia.

Del mismo modo, al este de esta región, y para reconocer la prolongación de la cuenca de Barruelo, que, como hemos dicho, tiene excelente carbón de vapor, deben hacerse unos sondeos que los estudios de los ingenieros del Instituto han localizado dos en la zona limítrofe de las provincias de Palencia y Santander, no lejos de Mata de Hoz, de Espinosa de Valdeolea, otro en la zona de La Lamba-Abiada y un cuarto entre Suano y Población de Suso. Si el éxito de estos sondeos fuera grande, tendrían los ferrocarriles un gran suministrador y en propia casa carbón bien apropiado para el servicio de sus locomotoras.

En el Valle de Puertollano, que sin duda después de los movimientos hercinianos de nuestra meseta central se rellenó con los depósitos orgánicos y minerales de época estefaniense, se formó la cuenca de Puertollano, de 100 kilómetros cuadrados de extensión, cubierta por

materiales cuaternarios, miocenos y muchas veces por coladas basálticas. Se tienen reconocidas cinco capas, y su ubicación, hecha con todo cuidado por Gamboa y Pacheco, es de 45 millones de toneladas. Se apoya el carbonífero sobre unas capas de poca potencia que parecen devonianas, y a su vez éstas lo hacen sobre el siluriano, que se presenta con toda claridad alrededor de la cuenca de Puertollano.

• Mas ocurre que en el Valle de Argamasilla circundan a éste unos asomos claros silurianos, que parece que forman sinclinal, y en su seno se encuentran depósitos cuaternarios y miocenos con mucha semejanza de rocas y de estructura con los de Puertollano. Parece, por tanto, pertinente ejecutar un sondeo que investigue si la similitud llega al grado de que se presente la cuenca hullera entre terrenos modernos y antiguos. Por la privilegiada situación geográfica de esta cuenca, de tener éxito los sondeos, se acrecentarían mucho las disponibilidades de carbón en esta región, que, aunque impuro, presta buen servicio en los ferrocarriles y para muchos usos en Madrid.

En Andalucía se observan, en Villanueva del Río, Peñarroya y en otros sitios, como Los Santos, Llerena, Alanís, Guadalcanal, San Nicolás del Puerto y otros, manchas carboníferas que respetaron la erosión, aunque, a excepción de las dos primeras, las demás sólo sean retazos muy atormentados, que, sin embargo, representa haber existido en esta región una extensión grande de carbonífero.

Todas estas cuencas forman sinclinales orientados de NO. a SE., la misma que la de los pliegues hercinianos que se estrellan hacia el sur en la renombrada falla del Guadalquivir.

La cuenca de Villanueva del Río forma un sinclinal que cubre un seno del cambriano, que la bordea por todas partes, menos por el sur, que la disloca y trastorna la falla del Guadalquivir, y que probablemente la hundirá al sur del río.

De la complicada y confusa geología de la cuenca de Peñarroya se deduce, en síntesis, que se trata de un sinclinal oblicuo simétrico al noroeste, y que al SE. forma un sinclinario fundamental, con anticlinales intermedios, lo que da lugar a sinuosidades y hoyos, bien puestos de manifiesto en los trabajos de explotación. Los estratos son de edad westfaliense y se apoyan sobre el dinantiense.

Lo que es indudable, en definitiva, es que tanto la cuenca de Villanueva del Río como la de Peñarroya, bien cercadas por terrenos más

antiguos al N. del Guadalquivir, se pierden, se cortan en el río, con dislocaciones en la margen derecha, anuncio de accidentes grandes.

El accidente tectónico de excepcional importancia del Guadalquivir parece demostrado, ya se considere una verdadera falla, como creen los geólogos españoles, ya un pliegue anticlinal con estiramiento, como sostienen algunos geólogos alemanes de la escuela de Stille, o sea verdadera la hipótesis de algún geólogo francés de que los terrenos paleozoicos se pliegan suavemente al llegar al río y se colocan debajo de las formaciones modernas.

Sea la que sea la hipótesis que se siga, sobre todo si fuera cierta la de los extranjeros, parece deducirse que es verosímil la prolongación de los senos carboníferos al sur del Guadalquivir, aunque su situación sea dudosa, tanto en extensión como en profundidad. Son investigaciones aleatorias, pero debe reconocerse el terreno de una vez para siempre para tratar de resolver problema tectónico tan interesante. Creemos que deben ejecutarse sondeos en la margen izquierda del Guadalquivir, en término de Bujalance y en Cañete de las Torres, para la prolongación de la cuenca de Peñarroya, y sólo estudios geofísicos en Villanueva del Río, ya que por particulares se va a perforar un sondeo y que la complicación de aquella cuenca así lo aconseja. También es preciso reconocer algunos de los retazos carboníferos de que hemos hablado, y tal vez se encuentren capas capaces de dar lugar a una explotación remuneradora. De tener éxito algunos de estos trabajos, las provincias del sur de España aumentarían sus disponibilidades de carbón bueno y hasta es posible que fuera coquizable.

De modo insólito rasgan los terrenos mesozoicos de las provincias de Cuenca y Valencia unos estratos paleozoicos, entre ellos el carbonífero, en el término de Henarejos de la primera de las provincias citadas, a 140 kilómetros de Valencia, en una reducida extensión (20 hectáreas) y que ha dado lugar a una pequeña explotación de carbón.

Se trata de un anticlinal del estefaniense ligado sin duda al armazón paleozoico de la meseta central. Está apoyado sobre el devoniano, que también aflora, y en donde los señores Arsuaga y Zaloña han hallado fauna característica. Está cubierto el carbonífero en las dos ramas del anticlinal por el triás en posición francamente discordante.

Se han reconocido tres capas de un carbón bueno con 11 por 100 de materias volátiles, pocas cenizas, 8.070 calorías y que produce un coque bastante compacto.

Hoy se explotan unas 300 toneladas al mes, y juzgamos que este coto, por la calidad de su carbón, por su situación geográfica y por la estructura geológica, debe ser objeto de una explotación más activa. Las labores de reconocimiento y preparación parece deben hacerse en tres fases, que pueden ser simultáneas: una de preparación de la mina actual, de carácter perentorio, para triplicar o cuadruplicar la producción actual rápidamente; otra, más costosa y para plazo más largo, consistente en la prolongación del pozo actual y transversales, y otras, de más envergadura, por sondeos, perforando las ramas, con inclinaciones de 30 a 40°, del triás que recubre el carbonífero con un espesor de 300 a 400 metros.

Si los trabajos de reconocimiento tuvieran resultados satisfactorios, podía quedar abastecido el mercado del litoral mediterráneo con buen carbón de vapor y tal vez de coque, evitando así el transporte desde Asturias, desde donde se envían a esta región más de 400.000 toneladas al año.

En los Pirineos, en su zócalo, se presenta el carbonífero formando fajas alineadas según la cordillera interrumpida por la erosión, todas ellas quebrantadas y trastornadas. En San Juan de las Abadesas se explotó hulla, estando agotada la cuenca, aunque estudios geológicos posteriores parece aconsejan hacer algunos reconocimientos.

La cuenca de Pla de San Tirs ha sido muy atormentada y constituye como un jirón del carbonífero. El carbón está muy triturado y sólo existe una veta dentro de la capa de carbón aprovechable. Una central térmica de energía eléctrica situada junto a la cuenca trató de obtener rendimiento de este carbón.

La cuenca que se conserva más sana y en donde el carbón allí existente es objeto actualmente de explotación es la cuenca de Eric-Castell; está constituida por un anticlinal en cuyo eje se formó una grieta por donde hicieron su aparición los meláfiros. La cuenca yace sobre el devoniano, y según Dalloni, se encuentran los dos pisos westfaliense y estefaniense. La flora que he podido examinar es del último de los citados tramos. Sobre el carbonífero se apoya el permiano y cerca de éstos el triás, en donde están representados sus tres tramos.

Hoy se han reconocido dos capas, aunque la explotación se hace en una de ellas. Se calcula que por encima del nivel de las aguas hay 1.600.000 toneladas de un carbón antracitoso algo impuro, pero de más de 7.000 calorías. Su situación lejana de los centros de consumo puede hacer que no sea remuneradora la explotación de esta cuenca en época normal; pero si consideramos que pronto será un hecho la construcción del ferrocarril de Balaguer a Poble de Segur, y teniendo muy en cuenta los muchos usos del carbón: empleo en térmicas, fabricación de carburo de calcio, etc., creemos interesante su reconocimiento, y tal vez éstos aconsejen la ejecución de sondeos en el sinclinal bien marcado que forma el permiano en Malpás.

También es interesante que se explotara la cuenca de Préjano y Torresquín, en Logroño, para usos locales, azucareras, etc.

* * *

La explotación de lignito en España aumenta de modo grande, de 406.000 toneladas en 1940 a 569.000 toneladas en el año que acaba de expirar, o sea que en un solo año aumentó el 42 por 100. Por consiguiente, en este asunto debe dejarse a la iniciativa particular que siga desarrollando sus actividades como hasta aquí lo hace.

En la cuenca cretácea de Berga, donde se obtienen mensualmente cerca de 20.000 toneladas y donde nosotros ubicamos 52 millones de toneladas; en las de Baleares, que abastecen aquellas islas, y en tantas otras pequeñas cuencas, como las oligocenas de Cataluña (Sosis, Calaf, etc.), miocena de Alhama de Murcia, Las Rozas (Santander), Cestona (Guipúzcoa), etc., debe fomentarse su explotación y dejar que aprovechen, sin abusos, las épocas de bonanza.

Merece, sin embargo, que citemos más detenidamente, por el uso que creemos que debe hacerse de sus carbones, las de Teruel, Puentes de García Rodríguez (Galicia) y Mequinenza.

En Teruel una gran formación entre continental y marina, de facies muy especial, que Chofat ha llamado española, se extiende por toda la región ibérica y tiene frecuentemente entre sus estratos capas de carbón de mucho espesor. La principal acumulación carbonosa la constituye la conocida cuenca de Utrillas, que se extiende hasta Rillo por Parras de Martín y Aliaga por Escucha. Separados por anticlinales jurásicos se conocen las cuencas de Portal Rubio, Castel de Cabra, Val de Ariño, Gargallo, Cañizas, Alcaine, Castellote, Oliete, etc. Estos mis-

mos depósitos carbonosos se vuelven a ver en Castell de Cabra, en Beceite y hasta cerca del Pirineo, en la Sierra del Montsech, donde nosotros los hemos podido reconocer.

Adaro cubicó la cuenca de Teruel en 750 millones de toneladas, y en una memoria de la Jefatura de Minas de Teruel se llega a la cifra de 1.188 millones, es decir, que hay una riqueza de carbón indeterminada y capaz de proporcionar por siglos una producción mucho más grande que la actual.

Además, en el estudio de concesión de cuencas y disponibilidades de carbón que se está haciendo actualmente, es muy probable que la ubicación se acreciente grandemente con las cuencas ocultas bajo terrenos más modernos, como son los que tal vez existan bajo los sinclinales comprendidos entre San Just y Cobatillas, cubiertos por terrenos terciarios.

Se observa que junto a verdaderos lignitos con 50 por 100 de materias volátiles existen otros de 35 a 40 por 100, que se podrían considerar como hullas semigrasas. Poseen el inconveniente de tener azufre en 2,50 por 100 como término medio.

Las condiciones geográficas de esta cuenca y las disponibilidades existentes la hacen muy apta para ensayar en ella instalaciones de destilación o gasificación para revalorizar sus carbones.

Otra en donde también se deben iniciar los procedimientos de obtención de aceites es la cuenca gallega terciaria de Puentes de García Rodríguez, a 40 kilómetros de El Ferrol. Es una cuenca que no ha sufrido aún los embates de la orogenia, y el carbón, por lo tanto, sólo ha sufrido una destilación natural lenta. Se han ubicado más de 50 millones de toneladas. Según la clasificación de Esdmann, se presentan en estos carbones espropelitas, lignitos de humos (*Humusgestein*) y liptobiolitas con mucha semejanza con las clases alemanas. Recubre a la cuenca una capa aluvial de tres a cinco metros, por lo que la explotación se puede hacer a cielo abierto. El carbón contiene 5 por 100 de materias volátiles con 18 por 100 de alquitrán y 3.700 de potencia calorífica. Tiene poco azufre y creemos, si la calidad lo permite, que pueden ser aptos para implantar en la cuenca una fábrica de destilación. En Alemania se producen 200 millones de toneladas de lignito de gran parecido con los gallegos, aunque los extranjeros sean de mejor calidad.

Otra cuenca lignitífera aragonesa que pudiera ser interesante para aplicar dichos procedimientos de revalorización, es la oligocena de Mequinenza, cuyas capas proporcionan un carbón mediano de 5.500 calorías con 40 por 100 de materias volátiles, con un 10 por 100 de azufre. Hemos cubicado unos 60 millones de toneladas. Las capas explotables son tres. El poder revalorizar estos carbones es obra de gran interés nacional y tiene como ventaja que en su transporte se puede utilizar, en parte, la vía fluvial.

La turba, último elemento de la serie de carbones, la trataremos conforme al uso a que ahora se la destina cuando nos ocupemos de los minerales para abonos.

* * *

En definitiva, creemos que la política carbonera, en lo que se refiere al tema de esta conferencia, debe orientarse del modo siguiente:

- 1.º Mejora de los servicios.
- 2.º Empleo más científico del carbón.
- 3.º Mejor distribución del carbón según usos. Estación de mezclas para llegar a conseguir buenos carbones de coque y vapor. Y primordialmente estudios y ensayos en laboratorio de carbón, uno central en Madrid y otro de experiencias semi-industriales en León, Asturias, Teruel, etc.
- 4.º Investigación de nuevas cuencas carboneras o ampliación de las existentes en los sitios más convenientes para la economía nacional.
- 5.º Fomento de todas las industrias derivadas del carbón.

En resumen, creemos que la penuria de carbón, incluso de hulla, es circunstancial y que no durará más de un año o dos. Es posible que al terminar la guerra en el problema del carbón se habrán cambiado los términos y que tendremos que pensar en cómo se consume el carbón; pero tengamos fe en el amanecer de la industria española, que nos llena de esperanzas y que exigirá ríos de carbón para su desarrollo.

II. — PETROLEO

El abastecimiento del petróleo-rey se hace en el mundo extrayéndolo de los pozos naturales. Ante el principal papel que juega esta sustancia en la economía mundial, los países que marchan en primera línea por el camino del progreso y en los que no existen yacimientos

petrolíferos, han puesto toda su actividad científica para resolver autárquicamente el problema tan grave que se les presentaba. Inventaron los procedimientos artificiales de que luego brevemente nos ocuparemos.

España, en la distribución geográfica del petróleo, por ahora parece poco favorecida, pero verdad es que hasta el presente no se ha hecho nada por escudriñar el subsuelo en busca de tal sustancia.

Los geólogos antiguos creyeron, en vista del general atormentamiento de la parte hispánica de la corteza terrestre, que no podía existir petróleo, porque aunque en tiempos se hubiera formado, no habría podido ser retenido, ya que hubiera emigrado todo él por las grietas y fisuras del terreno. Modernamente las ideas han cambiado; hay más fe en las investigaciones que se emprenden, porque la experiencia va demostrando que los yacimientos petrolíferos alcanzan gran extensión en el mundo. Pero además se observa que no se consideran tener la exclusiva para contener petróleo los terrenos afectados por ondulaciones suaves, los terrenos secundarios y terciarios al estilo americano, sino que también existe la rica sustancia en estructuras atormentadas, como las que culminan en los pliegues diapíricos estilo rumano y pérsico. Además, en Alemania y en otras partes se ha demostrado que puede existir petróleo en terrenos antiguos.

Juzgamos nosotros que para existir petróleo deben concurrir en el terreno las condiciones siguientes: 1.^a, que existan niveles de rocas-madres en donde pueda haberse formado el petróleo, aportando los seres orgánicos los elementos para la formación de los hidrocarburos; 2.^a, existencia de bancos porosos en donde hayan podido acumularse los aceites, es decir, que constituyan la roca-almacén; 3.^a, que existan terrenos impermeables que hayan servido de tapa para que los hidrocarburos no emigren a la superficie; 4.^a, que existan fallas, cegadas en la superficie, que hayan proporcionado conducto al petróleo para ascender desde la roca-madre a la roca-almacén, y 5.^a, estructura en cúpula o anticlinal en el terreno, que represente una extensión importante en donde se haya podido concentrar y acumular el petróleo en cantidad industrial.

Como indicio de la existencia de petróleo no hay que desdeñar sus manifestaciones exteriores de hidrocarburos. Las exudaciones de petróleos líquidos en la provincia de Burgos, Valle de Zamanzas, Hui-

dobro, Robredo; las del puerto del Escudo; las de los términos de Losas, Maeztu y Atauni en Alava, y de Bocaicoa y Donz en Navarra; las halladas en los sondeos de Polanco de Santander; todas las exudaciones en los terrenos cretáceos y eoceno del Pirineo; los de cerca de Minglanilla en Cuenca; los de Villamartín y muchos otros de Andalucía (estos últimos probablemente y por desgracia restos de una gran emigración), y otras más manifestaciones, son datos todos ellos muy interesantes para las investigaciones del petróleo. Tampoco hay que olvidar en éstas los indicios de ciertas rocas y ciertos manantiales que son afectos al preciado mineral, como son, por ejemplo, la sal, manantiales sulfurados y otros.

Ahora hay que estudiar si en España existe alguna región o comarca en donde concurren todas esas circunstancias, y esto exige estudios geológicos muy detenidos y concienzudos. Por no haberse hecho estudios con base científica se han ubicado mal la mayor parte de los sondeos de investigación realizados en España. De los 31 hasta ahora hechos, se puede decir que a excepción de tres o cuatro, los demás se colocaron sin tener en cuenta si el terreno reunía o no condiciones para que pudiera acumularse el petróleo.

Afortunadamente, dos importantes Sociedades, Campsa y Cepsa, a sus expensas, están realizando, con la colaboración del Instituto Geológico, trabajos importantísimos por toda España, buscando estructuras a propósito para la acumulación de hidrocarburos.

Si el tiempo de que dispusiéramos fuera mayor, podríamos hacer una síntesis de los estudios realizados y llegaríamos a la suposición, de la que es paladín mi compañero Alfonso del Valle, de que la roca madre del petróleo, en los presumibles criaderos españoles, hay que buscarla en el triás y precisamente en las margas del keuper.

También juzgamos nosotros que en el tramo marino-lacustre wealdense y en el garunnense-ipresiense del Pirineo, en donde las condiciones de vida cambiaron por completo, originando desaparecieron faunas completas para ser sustituidas por otras, es donde pudieron existir las acumulaciones orgánicas necesarias para la formación de petróleo, o sea que son las que consideramos como más probables para originar rocas madres.

En el wealdense concurre la particularidad de haber también rocas permeables que pudieran constituir la roca-almacén.

Son también niveles interesantes de investigar, por haberse podido acumular el petróleo, la base del aptiense, areniscas del santoniense, calizas fracturadas del campaniense y niveles detríticos del garunnense y de la base del eoceno.

Sobre todos estos terrenos existen capas impermeables que en ocasiones pueden ser excelentes tapas para haber impedido las emigraciones petrolíferas.

En toda la base del Pirineo, y lo mismo en la región cantábrica, existen grandes brotes diapíricos, con las roturas cegadas en la superficie y con gran semejanza a los carpáticos y pérsicos, que tal vez hayan proporcionado caminos convenientes y que tal vez pudieron ser aprovechados por los hidrocarburos para acumularse en los bancos que hemos indicado propicios para ello.

Los sondeos realizados en Saint Marcet, en el Pirineo francés, han llegado también a la conclusión de que el triás es roca-madre del petróleo, porque éste se halló parte en calizas cenomanenses y parte en el lías; en fin, en los huecos que encontró el petróleo en su emigración de las rocas inferiores. Para cortar estos mismos terrenos de Saint Marcet se realiza actualmente un sondeo en Tremp, en la vertiente española del Pirineo.

Nosotros en Marruecos, zona atlántica, hemos hallado manifestaciones petrolíferas que parecen tener relación con pliegues diapíricos con asomos de triás con sal (Dxar de Yedid, Amegadi, etc.). En su prolongación en la región francesa han sido investigados en Bu Draa, al sur del poblado de Petitjean y cerca, por tanto, de nuestra frontera. En 1937 se han hecho sondeos interesantes; en el primer sondeo por el sistema Rotary se encontró el petróleo a 180 metros de profundidad, con un caudal inicial de 20 toneladas al día. Se perforaron después otros sondeos, y existe una conducción (pipe line) de 18 kilómetros de longitud. Antes también, en Yebel Xefat, a 700 metros, se encontró petróleo en las calizas domerienses, que se incendió al salir. Pudo este fuego ser apagado y se montó una instalación de las llamadas cabezas de erupción para regular el caudal al salir por el taladro. Se obtenía al día de 4 a 4.500 litros de petróleo bruto. Se han perforado después otros sondeos en esta zona. En Port Lyautey se ha montado una destilería.

En España, como resultado de los estudios detallados recientes,

se han hallado estructuras interesantes en la base de las cordilleras secundarias prepirinaicas de las provincias de Barcelona y Lérida, en la cuenca alta del Ebro, en las provincias de Burgos y Alava y en Navarra y en las montañas secundarias de la cuenca del Duero (Soria), que han motivado la petición de los siguientes permisos de exploración:

SITUACIÓN	PROVINCIAS	TERRENOS GEOLÓGICOS EN LA SUPERFICIE
Nafria la Llana	Soria	Miocenos con asomos cretáceos.
Torre Vieja	Alicante	Salinas moderno.
Alconaza	Soria	Cretáceo y eoceno.
Pedraja-Burgo de Osma.	Soria	Mioceno-cretáceo.
Sierra de Loquiz	Navarra	Cretáceo-eoceno.
Sierra de San Mamés ...	Lérida	Cretáceo.
Vilamazán	Soria	Cretáceo-mioceno.
Chiclana	Cádiz	Trías.

La obra a acometer es complicada y onerosa. No hay más que pensar en los ríos de oro que han vertido las potencias en sus colonias en busca de tan preciado elemento. Pero no es tampoco obra que se salga fuera de nuestras disponibilidades teniendo en cuenta que nuestros pensamientos, que nuestras previsiones tienen que volar por encima de toda otra clase de consideraciones para llegar a contestar afirmativamente al gran dilema que se presenta a nuestro país, *ser o no ser*, y para así resolverlo tenemos que llenar con productos propios nuestros almacenes de petróleo.

No hay que asustarse de que al hacer los taladros se tengan resultados negativos. Se consideraba hace unos años que para cada sondeo positivo se perforaban ocho negativos en busca de cuencas nuevas o de ampliación de las existentes. Ahora, con la aplicación a las investigaciones petrolíferas de los procedimientos geofísicos, se puede considerar que se necesitan tres negativos para perforar uno de resultado positivo. En España se han hecho 31 sondeos de investigación de petróleo, entre pequeños y grandes, con una longitud total de 16 kilómetros y con un gasto aproximado de nueve millones de pesetas. En Alemania, en los siete años últimos, se han perforado 473 kilómetros, con un gasto de 170 millones de pesetas, y en los Estados Unidos, en un año, 1.202 kilómetros, con un gasto de 615 millones de pesetas.

El esfuerzo hecho en Alemania ha sido muy grande, y de una producción en 1932 de 230.000 toneladas se ha llegado a más de

700.000 toneladas en 1939; y a los hallazgos de las cuencas petrolíferas de Nienhagen, Wietze, Olheim y Oberg han seguido los hallados con los sondeos de Reitbroock (en donde en uno de ellos se extraen 150 toneladas al día), Heide (Holstein), Eisklingen-Sandlingen, Gifhorn, Mölme y hasta 68 estructuras reconocidas (en algunas de éstas se han realizado sondeos con éxito) en el estado de Hannóver. También en Austria han descubierto dos cuencas nuevas, con una conducción de nueve kilómetros, además de la bien conocida de Zisterdorf.

Para conocer la actividad petrolífera de Estados Unidos indicaremos que en el año 1940 se han abierto los siguientes pozos:

Pozos perforados en total, 28.124; de los cuales en 19.125 se obtuvo petróleo; en 2.382, gases, y fueron secos 6.617. Representa este número de pozos que se han perforado un nueve por 100 más que en 1939. Había en los Estados Unidos 380.390 pozos en producción en 31 de diciembre de 1939.

También son interesantes los esfuerzos hechos por los italianos en Albania, que llegaron a producir en 1939 208.000 toneladas; los de los ingleses en Irán e Irak por la Compañía titulada ahora Iranian Oil Co., que han llegado en 1940 a más de 100 millones de barriles; los de los rusos, en cuyo país ya existen tres cuencas importantísimas, las conocidas de Baku, la de Ural-Volga y la de Ember-Revier, con una producción de 212 millones de barriles y que esperaban se aumentara mucho en el año que empieza.

Como resumen de esto damos a continuación la producción de petróleo en varios años, según datos oficiales americanos.

PRODUCCION DE PETROLEO BRUTO EN MILES DE TONELADAS

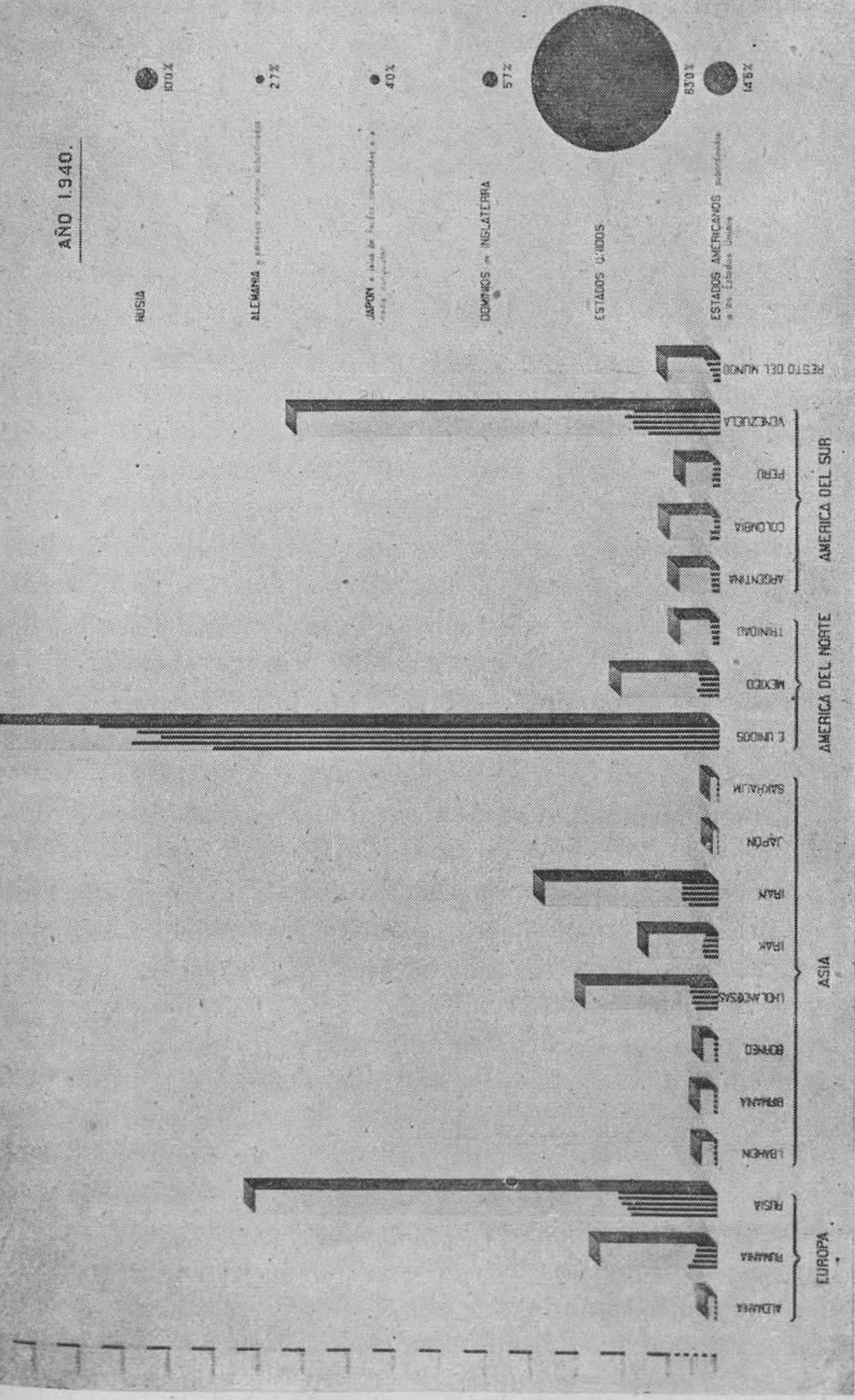
	1936	1937	1938	1939	1940
<i>Europa.</i>					
Albania	273	619	752	934	1.659
Alemania	3.115	3.176	3.861	4.487	4.544
Austria	50	221	383	693	719
Checoslovaquia	127	123	130	120	119
Francia	503	502	513	500	496
Hungría	>	16	318	1.054	1.755
Italia	123	110	101	91	57
Polonia	3.789	3.716	3.763	3.898	3.891
Rumania	63.659	52.452	48.487	45.932	43.231
Rusia	186.206	193.241	204.956	212.500	212.909
Varios	1	4	9	10	10
TOTALES	257.846	254.180	263.273	270.219	269.390

	1936	1937	1938	1939	1940
<i>Asia.</i>					
Arabia	20	65	495	3.934	5.365
Dahrein (colonia inglesa)...	4.645	7.762	8.298	7.589	7.074
Birmania	7.588	7.848	7.538	7.873	7.979
Borneo-Sarawak	5.209	6.009	6.913	7.097	7.047
Indias Holandesas	50.025	56.724	57.318	62.087	60.830
India Inglesa	1.978	2.162	2.488	2.327	2.250
Irak	30.406	31.836	32.643	30.791	25.725
Irán	62.718	77.804	78.372	78.151	78.592
Japón	2.440	2.488	2.511	2.654	2.639
Sakhalin	3.212	3.656	3.821	4.000	4.000
TOTALES	168.241	196.354	200.397	206.503	201.501
<i>Africa.</i>					
Egipto	1.278	1.196	1.581	4.666	6.053
Otros	4	22	27	27	27
TOTALES	1.282	1.218	1.608	4.693	6.080
<i>América del Norte.</i>					
Canadá	1.500	2.944	6.966	7.838	8.955
Estados Unidos	1.099.687	1.279.160	1.214.355	1.264.962	1.351.847
Méjico	41.028	46.690	38.279	42.779	44.064
Trinidad	13.237	15.503	17.737	19.270	20.219
Otros	62	33	78	112	114
TOTALES	1.155.514	1.344.330	1.277.415	1.334.961	1.425.199
<i>América del Sur.</i>					
Argentina	15.458	16.355	17.076	18.613	20.486
Bolivia	105	122	226	215	110
Colombia	18.756	20.599	21.582	22.037	26.067
Ecuador	1.942	2.161	2.246	2.313	2.349
Perú	15.593	17.467	15.839	13.508	13.427
Venezuela	154.794	186.230	188.174	205.784	184.761
TOTALES	208.648	242.924	245.143	262.470	247.200
Oceanía	1.291	1.226	1.616	4.700	6.088
TOTALES GENERALES.	1.791.540	2.039.014	1.987.844	2.078.853	2.149.378

Los datos referentes a la producción de Alemania son de procedencia americana, pero nosotros tenemos la convicción de que la producción de Alemania por pozos es muy superior a la cifra dada de 14.955.000 barriles.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PETRÓLEO - GRÁFICOS -

AÑO 1940.



0
365
074
979
047
830
250
5725
3592
2639
4000
1501
5053
27
5080
3955
1847
4064
219
114
5199
0486
110
5067
2349
3427
4761
7200
5088
9378
oce-
pro-
a de

Como datos interesantes haremos resaltar que, en relación con la guerra, resulta que la producción indicada se puede dividir del modo siguiente:

Alemania y países a él supeditados	2,7	por 100.
Japón e islas dominadas o en tren de dominar	4,0	—
Rusia	10,0	—
Inglaterra y países dominados	5,7	—
Estados Unidos	63,0	—
Estados americanos*	14,6	—

Aunque juzgamos que en la política del petróleo a seguir lo más importante es la investigación de los yacimientos naturales, no quiere esto decir que el Estado no deba apurar todos los medios que la naturaleza y la ciencia ponen en manos del hombre para acrecentar las disponibilidades de petróleo.

Los procedimientos para obtener hidrocarburos están todos fundados en aprovechar el carbono existente en los carbones o en las materias bituminosas para unirlo con el hidrógeno. De modo que la fácil obtención de este último gas es el principal objetivo que se sigue para obtener carburante económico. Los procedimientos que se siguen son principalmente:

Destilación a baja temperatura.

Procedimiento Fischer-Tropsch, o sea en fase gaseosa de presión baja.

Procedimientos de hidrogenación en fase líquida a alta presión.

Con estos procedimientos se obtienen resultados completamente satisfactorios desde un punto de vista técnico, pero desde un punto de vista industrial hay mucho que reprocharles, pues los productos por ellos logrados no admiten la competencia mercantil con los productos similares naturales. Esto obliga a que las empresas que acometen esta clase de fabricaciones tienen que vivir al amparo del Estado, porque éste, para *ser*, necesita de los productos que en ellas se obtienen. Todas aquellas naciones que no fueron dotadas por la Naturaleza de yacimientos criaderos se han visto obligadas a exprimir sus conocimientos técnicos con objeto de poder seguir una política autárquica en orden a los carburantes. Entre ellas destacan Alemania y Japón, que, viendo cernirse sobre ellas la gran conflagración que nos llena de preocupaciones a todos, se prepararon más y han

utilizado todos los medios posibles para extraer petróleo. Así el Japón, no representando más que el 8 por 100 de su consumo la producción de sus pozos naturales de las islas de Hondo y Formosa, de Karanishiyama, Higashiyama y los muy ricos en aceites de Ojiva y los extraídos por acuerdo con la U. R. S. S. de Sakahalin, se han dedicado a obtener petróleos por todos los medios posibles. Así se sabe que por procedimientos propios de fabricación, patentados por el Instituto Marítimo del Combustible, se han instalado las fábricas de Agochi, capaz de producir 50.000 toneladas de aceites al año, y de Fushum, de 30.000 toneladas; que se instaló la fábrica de Omuda con el procedimiento de destilación a baja temperatura, con una potencialidad de 100.000 toneladas, y que otras muchas entidades están en tren de construir tres fábricas utilizando el procedimiento Fischer y otras tres de destilación a baja temperatura, y que en Manchukuo se ha establecido la fábrica de Soupingais, con una potencialidad de 15.000 toneladas, y otras tres más; es decir, que el Japón busca por todos los medios el petróleo, y ahora ha puesto en juego otro más interesante y dramático, cual es el ir a buscarlo donde lo hay, ya que la presión económica de las grandes potencias trataba de agotar los medios de vida de aquel país, con el que la Naturaleza no fué pródiga.

De Alemania nada sabemos desde nuestra guerra. Sabemos, sí, su gran actividad en la perforación de pozos de petróleo y que lleva el petróleo extraído por ellos a representar cerca del 40 por 100 de la producción, a pesar de la carestía de su obtención a causa de extraerlo, con bombas, de grandes profundidades. Sabemos también que en Alemania existen las grandes fábricas de hidrogenación de Farben, industria con capacidad de 350.000 kilogramos al año, y las de Bochlen, Magdeburgo y Scholven, con capacidad de 475.000 toneladas; las instalaciones de destilación de lignitos de la Braunkolen Banzin AC (Bragad) (agrupación obligatoria de las minas de lignito), que puede producir 425.000 toneladas de esencia al año en sus varias fábricas. ¿Quién sabe qué de nuevos pozos naturales y qué de fábricas nuevas se habrán instalado para satisfacer las apremiantes necesidades de los gigantescos y extraordinarios ejércitos alemanes en la actual guerra?

En España nada se ha hecho hasta el presente. Me parece a mí que pesa mucho en el ánimo de todos la consideración de que el gasto inmenso que se piensa hacer para el establecimiento de todos estos

procedimientos, viene a ser como inútil el día que la guerra llegue a su fin, pues se volverá a situar en España la gasolina a un precio que será menos de la mitad de lo que cueste la que aquí se fabrique, que no podrá ser inferior, según todas las opiniones, a unos cincuenta céntimos litro.

¿Qué camino tiene que seguir España? ¿En qué ha de consistir su política petrolífera? Pues, a mi juicio, hay que seguir una política integral y de ensayo en grande, con el criterio de que al emprenderla, los grandes dispendios que representa han de ir a fondo perdido, han de constituir un gasto estatal como el del sostenimiento del Ejército. Esto es completamente imprescindible.

En primer término, realizar con gran actividad las investigaciones de petróleo natural, realizando primeramente estudios geológicos y geofísicos, después sondeos cortos en busca de estructuras y luego la perforación de los pozos grandes en busca de petróleo, que han de ser probablemente hondos y que exigirán los procedimientos rápidos de perforación, como el sistema Rotary, con los que han llegado a profundidades de 4.700 metros en California. De momento, la acción estatal debe consentir en el apoyo decidido a toda Sociedad o entidad que acometa estas investigaciones con las garantías científicas de las que hoy lo hacen, como ya hemos indicado.

El mismo tiempo se deben hacer instalaciones para obtener petróleo artificial lo más reducidas posible, siempre que no impida por su pequeñez el que se obtenga el debido rendimiento económico.

El procedimiento de destilación a baja temperatura, más que un procedimiento de obtención de aceites, lo es de revalorización de carbón, principalmente de lignitos. Para obtener 150.000 toneladas de gasolina de éstos, suponiendo que se craquicen los alquitranes obtenidos, hace falta tratar 2.000.000 de toneladas de carbón, lo que produce 1.200.000 toneladas de semicoque.

Con 1.000 kilogramos de carbón de Utrillas se pueden obtener 650 kilogramos de semicoque, que en parte puede llevarse a la fabricación de amoníaco sintético con gas de agua, en parte puede briquetarse y en parte, y es el uso que creemos más adecuado, puede quemarse en térmicas para producir electricidad, ya que la falta de este fluido es otro de los problemas agudos sin resolver en España.

Se pueden obtener 160 kilogramos de alquitrán, de los que se ob-

tienen 12 kilogramos de aceites ligeros (benzol, fenoles); 65 kilogramos de aceites medios, de los cuales 40 son de cresoles y fuel-oil y los demás aceite lampante, y 55 kilogramos de parafinas lubricantes y aceite carburante; 150 metros cúbicos de gas ictiol y gases para motores y alumbrado. Con una craquización del alquitrán bien estudiada se puede llegar a obtener de 75 a 80 kilogramos de bencina por tonelada.

En Puente de García Rodríguez se obtiene con sus carbones el 18 por 100 de alquitrán y volúmenes de gases a 28° de temperatura, y 760 milímetros de mercurio de 27 litros por 100 gramos. La craquización del alquitrán es muy conveniente.

Mucho se ha discutido sobre si debe empezarse la obtención del petróleo artificial por el procedimiento de hidrogenación de Bergius o por el sintético de Fischer.

Tiene de ventajas el procedimiento Fischer sobre el de hidrogenación que se pueden utilizar toda clase de carbones, mientras que en el de Bergius no pueden pasar del 3 ó 4 por 100 de cenizas. En España hay muchos carbones que contienen mayor proporción de cenizas que la indicada en la propia composición del carbón.

Las instalaciones Fischer son más sencillas, pues se trabaja a bajas presiones, mientras que en el de hidrogenación se llega a presiones de 200 atmósferas y temperaturas de 500°, lo que exige la fabricación de aceros especiales muy caros. Parece que el precio de obtención de la bencina es más barato que en el de hidrogenación, pero en esto no están todos los técnicos conformes. Se inclinan mucho a este procedimiento los países, como el Japón, que utilizan mucho el fuel-oil y otros carburantes por el estilo.

En contraposición con el procedimiento de hidrogenación, para obtener una tonelada de bencina (24 por 100 de aromáticos, 28 por 100 de naftenos y 7 por 100 de oleínas) se necesitan cuatro toneladas de carbón, y, en cambio, en el de Fischer unas seis toneladas.

En el procedimiento de hidrogenación el número de octanos de la bencina varía entre 70 y 85, casi capaz para la aviación, y, en cambio, la obtenida con el procedimiento Fischer sólo alcanza de 50 a 60 octanos. Se puede aumentar este número de octanos por polimerización o con el empleo del plomo tetraetílico, pero esto representa una complicación.

No sabemos los progresos últimos de la ciencia, y, por consiguiente, es muy posible que hayan variado los términos de nuestra comparación. Parece ser que Fischer, con la colaboración de la casa Skoda, llegaran a fabricar bencinas con 60 a 70 octanos, y que en la hidrogenación se ha puesto en juego un procedimiento con el empleo de lcarbón en estado coloidal que puede ser muy interesante. Nos falta en estos momentos información sobre los avances de la ciencia en esta materia en los últimos años, en donde la guerra habrá servido para estrujar los cerebros de los sabios y técnicos en busca de la moderna piedra filosofal.

Creemos, por tanto, que la política petrolera debe orientarse del modo siguiente, constituyendo lo que voy a indicar tan sólo un esbozo, a confirmar con estudios y con el consejo de la técnica extranjera:

1.º Acción y ayuda del Estado en las investigaciones de petróleo natural.

2.º Instalación de una fábrica de destilación a baja temperatura en la cuenca de Utrillas, otra por la cuenca de Puente de García Rodríguez y tal vez una tercera en Mequinenza. Cada fábrica con una capacidad para poder tratar unas 75 a 100.000 toneladas, que proporcionarían entre las tres 23.000 toneladas de esencia. Debe aprovecharse el semicoque en fábricas térmicas de electricidad o en otros determinados usos.

3.º Una fábrica de hidrogenación con los menudos limpios de la cuenca del norte. Se tratarían unas 300.000 toneladas para obtener 80.000 toneladas de gasolina.

4.º Instalar una fábrica por el sistema Fischer, más moderno tal vez, en la cuenca de León. Harían falta unas 140.000 toneladas de carbón para obtener 20.000 toneladas de esencia.

5.º Instalar fábricas de destilación de materiales bituminosos: Puertollano y Soria.

6.º Instalaciones de gasificación.

Con estos procedimientos se podrían obtener unas 220.000 toneladas de bencina. El consumo normal en España es de 600.000 a 700.000 toneladas.

Las enseñanzas que nos den estas fábricas de ensayo nos indicarán el camino a seguir en el porvenir.

III. — MATERIALES BITUMINOSOS

Otra fuente de aceites nos ofrece la Naturaleza; son los yacimientos bituminosos. Son rocas impregnadas de hidrocarburos fósiles que se encuentran en forma sólida o líquida, y que pueden ser asfalto, ozoquerita, nafta o petróleo crudo más o menos puro.

Los primeros ensayos de la destilación de estos productos fueron hechos en 1830, en Francia, por Laurent de Reinchenback, pero les dió impulsión y realidad Joung, en Escocia, en 1847. Se generalizó la industria en este país en 1884. Se han reconocido yacimientos de esta clase en todas las partes del mundo. Unas veces las impregnaciones son en pizarras, como los antiguos yacimientos de Escocia que hoy siguen en explotación activa. En la cuenca del Allier el betún impregna calizas y areniscas. En Pechelbronn las arenas contienen de 8 a 10 por 100 de betún. En Hannóver hay grandes yacimientos de calizas bituminosas, y en Dalmacia calizas que tienen hasta el 25 por 100 de betún. En Rusia las kurkensitas, rocas detríticas, contienen hasta 150 litros de aceite por tonelada. Las pizarras de Autun en Francia tienen un rendimiento del 7 por 100.

El asfalto o betún de Judea existe principalmente en el Mar Muerto, Trinidad cerca de La Habana y Coxitambo en el Perú. El de Trinidad es más rico: contiene un 45 por 100 de sustancias bituminosas, con un 25 por 100 de agua y un 30 por 100 de materias térreas.

En España tenemos las pizarras bituminosas de Puertollano y de la Sierra de Bodes (Oviedo), las margas bituminosas de Ribesalbes (Castellón), Libros (Teruel) y Ronda (Málaga); las de las sierras prepirenaicas; las arenas y areniscas del wealdense de Burgos y Soria y otros pueblos. Los criaderos de asfalto más importantes son los explotados actualmente en Maeztu y Peñacerrada (Alava) y Briones (Logroño).

Se calcula, sin embargo, que el petróleo obtenido de las pizarras bituminosas sólo representa el 0,2 de la producción mundial de petróleo bruto. La extracción de pizarras asciende a unos seis millones de toneladas, de las cuales 1,5 corresponde a Escocia, 1,5 a Estonia, cerca de 3 a Manchuria y 120.000 de Autun (Francia).

La formación bituminosa de Puertollano ha sido perfectamente estudiada por los señores Alvarado y Menéndez Puget, después de haber realizado unos sondeos muy interesantes el Instituto Geológico. Se presentan las capas bituminosas interestratificadas entre los bancos estefanienses en donde hemos indicado antes que existen capas de carbón. En el óvalo sur se explota por la Sociedad de Peñarroya la capa de Calatrava, de 1,40 de espesor, y en el óvalo norte se han hallado tres capas, la primera de 1,80 de espesor, situada como a unos 10 metros más honda que la capa cuarta de carbón y a 200 metros de la capa primera. El segundo nivel bituminoso tiene 4,30 de espesor y está formado por cinco vetas, con una potencia útil de 3,60 metros, a unos 20 metros más profunda que la anterior, y el tercer horizonte bituminoso se halló a otros 25 más bajo que el segundo, con potencia de 0,55 metros, pero de muy alta ley en aceites.

La cubicación en toda la cuenca es la siguiente:

Ovalo norte	42	millones de toneladas.
Ovalo sur	36	—
<i>Total</i>	<u>78</u>	—

Las muestras obtenidas en el óvalo norte han dado los resultados siguientes:

CAPAS	ESENCIAS	ALQUITRÁN
	POR 100	POR 100
Primera	5,40	12,19
Segunda	1,64	10,66
Tercera	3,00	13,07

Así, sin craquización de alquitranes, para una producción diaria de 2.000 toneladas podríamos tener al año 11.400 toneladas de esencias, 16.000 de aceites lampantes y 38.600 de aceites para engrase.

Estudios realizados para destilación de estas pizarras usando los hornos escoceses Pumpherson (que han dado mejor resultado que los de Abder-Halden, Salerni y Petit) y utilizando procedimientos con craquización Dulls, podríamos obtener para 2.000 toneladas de pizarras diarias, que vienen a ser 600.000 toneladas al año:

Gasolina	60 litros × 600.000 =	36.000 metros cúbicos.
Asfaltos	20 kilogramos	7.000 toneladas.
Aceites de engrase	6 litros	3.000 metros cúbicos.
Parafinas	3 kilogramos	1.800 toneladas.
Sulfato amónico	8 kilogramos	4.800 toneladas.
Coque de aceite	5 kilogramos	3.000 toneladas.
Aceites varios	3 litros	1.800 metros cúbicos.

Se calculaba entonces un capital de 30 millones de pesetas, y sería la empresa remuneradora de poder vender la gasolina a 0,55 pesetas el litro.

Modernamente una Sociedad ha hecho nuevos estudios y parece que se puede obtener un mayor rendimiento, y puesto el asunto hoy en manos del Instituto Nacional de Industria, creemos que en Puertollano serán sustituidas las modestas y antiguas instalaciones por otras que recojan las últimas creaciones de la ciencia. Se piensa obtener con una extracción de 500.000 toneladas al año:

Esencia	10.000 toneladas.	
Gas-oil	15.000	—
Aceites pesados	25.000	—
Otros aceites	7.000	—
<i>Total</i>	<u>57.000</u>	—

Sociedades extranjeras hicieron unos tanteos de explotación de las pizarras bituminosas de la Sierra de Bodes en Llames de Parres, provincia de Oviedo.

Cerca de uno de los muchos contactos que se observan en Asturias de caliza carbonífera con cuarcitas silurianas y enfrentándose con la gran montaña del Sueve (en donde se aprecia bien dicho contacto), pero dentro de las capas de cuarcitas, se presentan cinco capas de pizarras bituminosas, una de 1,50 de potencia y otras que sólo tienen 0,30 y en total con una potencia de cinco metros.

El análisis dió resultados satisfactorios y son los siguientes:

Agua	9,10 por 100.
Aceites	12,10 —
Residuo	70,00 —
Gas y pérdidas	8,80 —

Fraccionados los aceites dan:

De 0 a 105	20,10 por 100.
De 105 a 170	0 —
De 170 a 200	4,80 —
Resto	<u>75,10</u> —
	100,00

Este resultado es muy animador, y nos parece que se deben reali-

zar sondeos para reconocimiento de estas capas y nuevo desmuestre de las mismas.

De confirmarse los resultados anteriores y si de los trabajos de reconocimiento se dedujera la existencia de una cubicación suficiente para una buena explotación, tendríamos una cuenca tal vez más rica en aceites que la de Puertollano.

En la provincia de Soria se trataron en 1863 materiales bituminosos y se llegó a alumbrar la capital con los productos de la destilación. En la trinchera del ferrocarril Santander-Mediterráneo, en las inmediaciones de Fuentetoba, se muestran varias capas de arenisca bituminosa, que se presentan en dos paquetes separados por arenisca estéril.

El Instituto Geológico efectuó un sondeo en zona inmediata y alcanzó 398 metros de profundidad. Desde los 33 metros de hondura se empezaron a cortar capas con betún, casi siempre arenas. Se encontraron capas hasta los 283 metros de profundidad. Las muestras tenían en la superficie 7 por 100 de aceites y en profundidades llegó a 17 por 100. Se repiten estas indicaciones junto al propio pueblo de Fuentetoba en la Monja de Valbanera. En la mina Maceda fué emplazado un pozo al pie del Rico La Cruz y allí se explotó una capa de 1,20 a 1,80 de espesor.

Esta misma arenisca, perteneciente a esa formación marina continental de la base del cretáceo llamada wealdense, transición bien marcada de dos sistemas geológicos, se encuentra en otros muchos sitios de la provincia de Burgos con impregnaciones de betún, a veces casi de petróleo.

En la provincia de Santander, en el lías, en la propia capital; en Cuchía, Viernoles, Parlazón, Valle de Toranzos se ven afloramientos de pizarras bituminosas, algunas que fueron un poco explotadas. Se presentan en una gran extensión superficial, pero no son muy ricas, y contienen de 6 a 7 por 100 de betún.

En las inmediaciones de Tánger, en el llano del Fahs, se observan dos sinclinales del senonense, cubiertos en parte por el tramo luteciense del eoceno. En las capas más altas de dichos sinclinales se presentan cuatro capas de pizarra bituminosa, en espesores grandes de cinco a diez metros, separadas por calizas y margas. El ingeniero Palomo ha llegado a una cubicación de 43 millones de toneladas;

se han realizado muchos ensayos, y dicen han llegado a un resultado que representa un rendimiento de esencias y aceites de 100 kilogramos por tonelada de pizarra bituminosa seca.

Se desprenden 31 metros cúbicos de gases por tonelada de mineral, y de ellos el 7 por 100 es de olefina, 16 por 100 de metano, 32 por 100 de hidrógeno, 14 por 100 de etano, y tienen sólo un 11 por 100 de inerte; pero, desgraciadamente, poseen cerca de una quinta parte de hidrógeno sulfurado, por lo que hay que montar una instalación de recuperación de azufre.

En vista de tratarse de pizarras no aglutinantes, emplean la destilación a baja temperatura en hornos análogos a los usados por la Sociéte Chimique de la Grande Paroisse, con hidrogenación en vez de craquización, ya que el rendimiento en gasolina es mucho mas alto en el primero que en el segundo de dichos procedimientos. La instalación que se está haciendo es de ensayo para tratar 80 toneladas de pizarras por día y obtener al año 520 toneladas de esencia, 910 de gas-oil y 910 de trans-oil, y piensan llegar a producir 20.000 toneladas de esencia al año.

Como hemos indicado, existían otros muchos yacimientos bituminosas, en las estribaciones de los Pirineos, en Libros (Teruel), Ribesaltes (Castellón), explotados en otro tiempo; en Ronda (Málaga), en Cádiz y en otros muchos sitios; pero mientras no se hagan nuevos descubrimientos creemos que tienen menos interés que los que acabamos de describir, y en esta conferencia no queremos hacer un catastro minero, sino indicar los yacimientos que consideramos merecen que se les preste atención y reciban para su investigación o explotación el impulso regenerador que anima a los españoles en estos momentos.

IV. — HIERRO

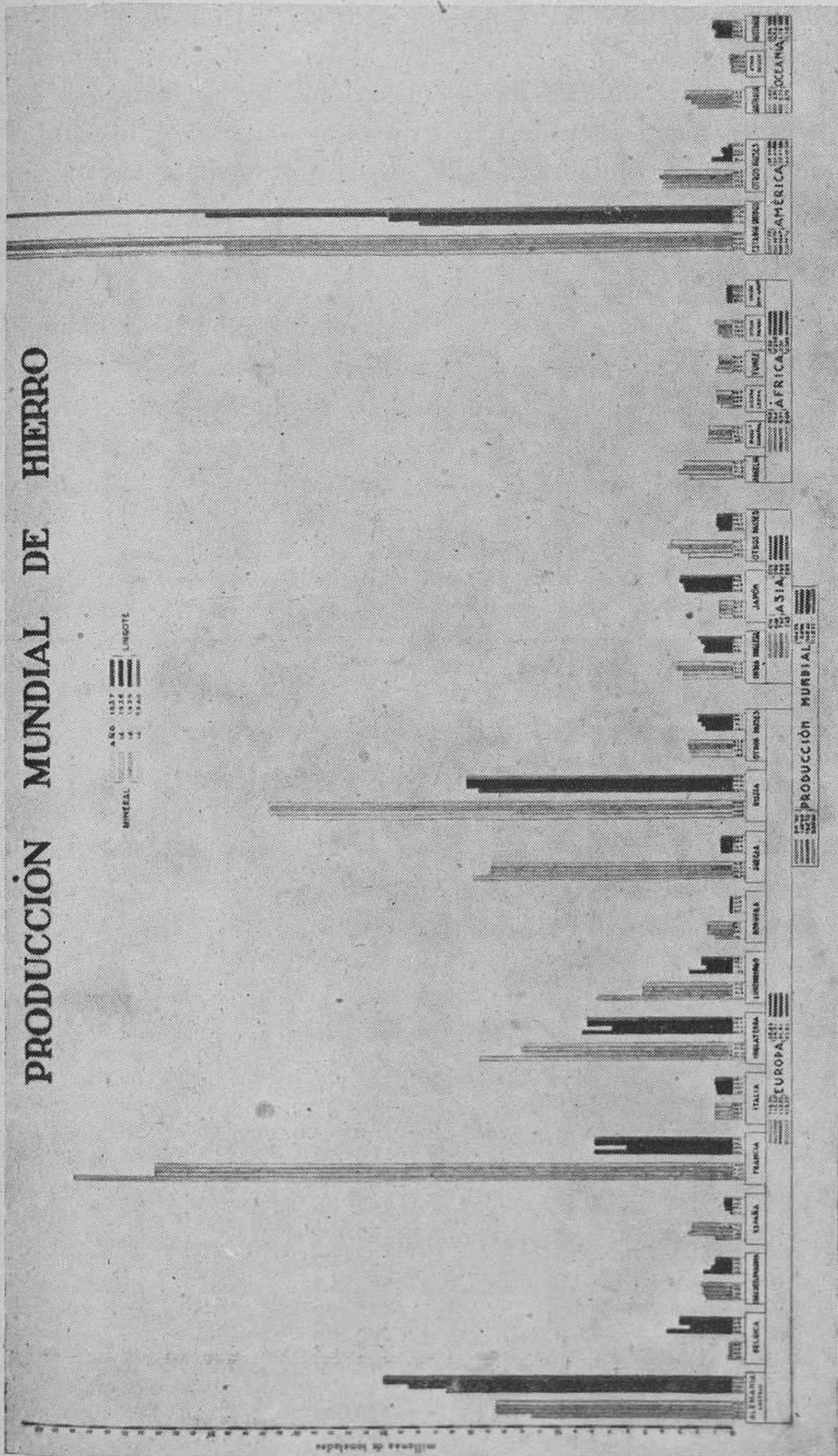
A pesar de que el hierro abunda tanto en la Naturaleza, hasta el punto de estar constituida por este metal el 4,70 por 100 de la corteza terrestre, las concentraciones de los minerales de este metal no son grandes, y ha sido preocupación constante en todas las naciones el saber si habría suficientes cantidades de mineral para que pudiera seguir

la producción de lingote el ritmo que había tomado desde que la industria casera de la forja fué sustituida por la gran fábrica del alto horno, al servicio de las grandes comunidades humanas.

Adán de Yarza y Rubio en la Memoria sobre el Congreso Geológico de Estocolmo de 1909 manifestaron que los estudios llevados a cabo por todas las naciones "sobre las riquezas ferríferas elaborables, arrojan un temor fundadísimo de agotamiento en plazo corto", y más adelante agregan "que de no sobrevenir descubrimientos numerosos y de importancia de primer orden, el depósito de minerales de hierro se agotará en breve".

En 1905 los técnicos suecos, ante el Parlamento de su país, hacían resaltar que, de seguir el ritmo que en aquel tiempo alcanzaba la producción de lingote, no habría mineral más que para medio siglo. Y en una famosa conferencia del Dr. Wüst, de Aquisgrán, en mayo de 1909, profusamente comentada en años posteriores, se manifestaba la extrema apetencia de la industria siderúrgica de minerales de hierro, que acabaría con todos los recursos naturales. El ritmo, sin embargo, que marcaba para el porvenir no ha sido tan acelerado como él señaló, pues daba como producción de lingote de hierro para 1920 unos 93 millones de toneladas y ha sido de 70 millones.

Mas creemos que pueden desaparecer estos pesimismoes confiando en el progreso de la ciencia, pues a medida que acucie la necesidad se irán explotando minerales que, por su pobreza o por circunstancias de criadero o composición, hoy no son beneficiables. Es preciso, por tanto, que, como ha ocurrido siempre, la industria siderúrgica atempere sus instalaciones a las calidades de los minerales que se tiene que tratar. En este orden de ideas hay que recordar que el procedimiento Bessemer (1856 a 1862) sólo trataba los minerales pobres en fósforo, y que, en 1879, Thomas, ingeniero inglés, logró presentar un convertidor nuevo con capa dolomítica para tratar los minerales fosforosos antes intratables, hasta tal punto que hoy constituyen una mena, un mineral completamente diferente del tratado en el Bessemer. El procedimiento Thomas fué utilizado por Alemania en gran escala para tratar los minerales fosforosos de Lorena y Luxemburgo. Más tarde aun se perfeccionó la metalurgia con el invento del horno básico Martín (1880), y se advirtió que mucho más que el Thomas, podía



rendir un material blando, flexible y flúido. El horno eléctrico ya se ha hecho industrial.

El perfeccionamiento de los procedimientos metalúrgicos sigue, y es de esperar que la ciencia, en su marcha acelerada, pueda hacer que se reemplacen los minerales ricos que entran hoy por los tragantes de los altos hornos, y que se van agotando por el mundo, por otros más pobres o de más difícil tratamiento. En Bilbao, como luego veremos, esta cuestión está latente.

Para que se vea el ritmo que ha seguido la explotación de minerales de hierro y la fabricación de lingote, coeficientes del progreso de los pueblos, en la segunda parte del siglo XIX, que se puede calificar como de segunda edad del hierro, presentamos a continuación un cuadro con la producción mundial de mineral de hierro y de lingote en los años transcurridos desde 1900 a 1940.

Producción mundial de mineral de hierro y lingote de hierro.

AÑOS	MINERAL DE HIERRO	LINGOTE DE HIERRO	
	En miles de toneladas	En miles de toneladas	
1900		39.810	
1901		39.810	
1902		43.360	
1903		45.730	
1904	Media de 1900 a 1913: 180.000	44.710	
1905		53.240	
1906		58.050	
1907		59.680	
1908		47.560	
1909		59.470	
1910		64.760	
1911		62.760	
1912		72.370	
1913		117.000	78.809
1914		119.600	59.350
1915		120.400	59.700
1916		147.000	72.820
1917	140.000	69.760	
1918	131.000	64.950	
1919	104.600	51.890	
1920	127.000	62.876	
1921	72.000	37.975	
1922	104.000	55.404	
1923	134.000	69.988	
1924	130.000	68.337	

AÑOS	MINERAL DE HIERRO	LINGOTE DE HIERRO
	En miles de toneladas	En miles de toneladas
1925	150.000	76.936
1926	154.000	79.180
1927	174.000	86.740
1928	176.000	88.740
1929	199.000	98.590
1930	178.000	80.080
1931	118.000	55.640
1932	75.000	39.570
1933	90.000	49.370
1934	117.000	62.940
1935	130.000	74.170
1936	170.000	91.630
1937	211.000	104.254
1938	162.000	82.875
1939	186.700	102.464
1940	209.000	113.712

Agregamos también cuadros de producción de minerales de hierro y de lingote de hierro.

Producción de mineral de hierro, por países, en los años 1937 a 1940, en toneladas métricas.

PAISES	1937	1938	1939	1940
EUROPA:				
Alemania (1)	11.459.928	13.538.793	13.538.793	13.538.793
Bélgica	265.540	180.920	180.920	180.920
Checoslovaquia	1.480.637	1.608.399	1.626.490	1.749.840
España	990.783	2.513.827	3.200.000	2.557.067
Francia	37.839.000	33.137.000	33.137.000	33.137.000
Italia	997.805	990.043	990.043	990.043
Inglaterra	14.443.146	12.049.531	12.049.531	12.049.531
Luxemburgo	7.766.254	5.140.632	5.140.632	5.140.632
Noruega	1.008.225	1.425.297	1.425.297	1.425.297
Suecia	14.952.549	13.928.023	13.787.202	13.787.202
U. R. S. S.	26.000.000	26.529.700	26.529.700	26.529.700
Otros países	2.305.124	2.490.296	2.540.495	2.540.362
	119.508.991	113.532.461	114.146.103	113.626.387

(1) Incluida Austria.—Cuando no conocemos las producciones del 39 y 40 hemos puesto la del 38.

PAISES	1937	1938	1939	1940
ASIA:				
India Inglesa	2.883.548	2.787.711	3.116.087	3.116.087
Japón	754.400	754.400	754.400	754.400
Malaya	1.688.155	1.607.227	1.991.953	1.873.875
Filipinas	601.190	910.952	1.154.738	1.191.641
Otros países	266.619	427.593	600.875	497.736
	6.193.912	6.487.803	7.617.053	7.433.739
AFRICA:				
Argelia	2.427.230	3.105.037	2.750.000	2.750.000
Marruecos Español	1.424.737	1.341.658	1.341.648	1.341.658
Sierra Leona	644.160	875.789	875.789	875.789
Túnez	943.763	822.053	764.731	764.731
Varios países	543.468	798.133	778.524	927.145
	5.983.358	6.942.670	6.510.692	6.659.323
AMÉRICA:				
Terranova	1.635.554	1.707.180	1.679.623	1.532.990
Estados Unidos	73.250.649	28.903.861	52.562.024	74.878.718
Chile	1.489.637	1.608.399	1.626.490	1.749.840
Varios países	842.092	531.906	798.802	579.771
	77.218.932	32.751.346	56.666.939	78.741.319
OCEANÍA:				
Australia del Sur	1.896.370	2.281.404	2.613.036	2.613.036
Otros países	5.193	42.724	89.181	181.614
	1.901.563	2.324.128	2.702.217	2.794.650
Totales	210.806.856	162.038.408	186.743.004	208.998.484

Producción mundial de lingotes de hierro en 1936 a 1940, en toneladas métricas.

PAISES	1936	1937	1938	1939	1940
EUROPA:					
Alemania-Austria..	15.550.588	16.348.924	18.596.000	20.300.000	20.300.000
Bélgica	3.161.340	3.803.750	2.426.130	3.068.200	
Checoslovaquia	1.139.886	1.675.064	1.233.987	1.000.000	
España	220.815	128.000	439.897	456.813	580.894
Francia	6.230.420	7.916.000	6.061.322	7.900.000	
Holanda	274.883	311.773	266.956	284.004	
Hungría	306.290	357.935	335.016	460.000	
Italia	815.490	865.305	928.847	1.000.000	
Inglaterra	7.844.922	8.629.313	6.871.516	8.300.000	
Luxemburgo	1.986.604	2.512.495	1.500.000	1.800.000	
Noruega	167.357	181.238	173.748	175.000	
Polonia	581.869	724.296	967.668	1.000.000	
Suecia	631.736	692.865	713.579	691.402	
U. R. S. S.	14.516.077	14.520.000	15.179.856	15.200.000	
Varios	154.656	180.063	216.446	231.706	
		58.847.021	55.910.369	61.867.115	
ASIA:					
Corea	216.752	168.344	200.000	200.000	200.000
India Británica	568.089	1.655.457	1.583.204	1.785.242	2.015.116
Japón	2.072.445	2.750.000	2.800.000	3.000.000	3.000.000
Manchuria	647.402	650.000	700.000	700.000	700.000
		5.223.801	5.283.204	5.685.242	5.915.116
AFRICA:					
Unión Surafricana	202.186	276.236	294.406	300.227	303.923
AMÉRICA:					
Sur del Brasil y Méjico	166.450	187.825	216.956	301.351	259.459
Canadá	766.625	996.671	737.573	844.760	1.200.000
Estados Unidos ...	31.571.224	17.749.575	19.474.677	32.321.653	43.023.030
		38.934.071	20.465.206	33.467.764	44.482.489
OCEANÍA:					
Australia	795.804	936.163	941.531	1.100.000	1.100.000
Totales	91.620.000	104.244.292	82.894.296	102.463.545	113.711.840

Los datos de estos cuadros referentes al año 1940 son muy incompletos.

De la lectura de los cuadros resulta que en el año 1939 los Estados Unidos fueron los mayores productores de lingote de hierro, con un 32,6 por 100 de la producción total. Le sigue Alemania, con 20 por 100; sigue Rusia, con el 14,8 por 100, y muy rezagada viene luego Inglaterra, con el 8 por 100. Entre este país y Francia apenas existe diferencia, pues representa la última un 7,8 por 100 del total; Bélgica el 3 por 100, el Japón se acerca también al 3 por 100, Italia no llega al 1 por 100, y España al 0,5 por 100.

También resulta de dichos cuadros que para el desarrollo de su industria siderúrgica unos países necesitan importar y otros exportar, como se puede ver por el cuadro siguiente:

Año 1939.

	Producción mineral	Lingote	NECESITAN	
			Importar	Exportar
Alemania	13.500.000	20.300.000	27.100.000	
Francia	33.100.000	7.900.000		27.100.000
Inglaterra	12.000.000	8.300.000	5.000.000	
Italia	990.000	1.000.000	1.000.000	
Japón	750.000	3.000.000	6.500.000	
Estados Unidos	52.562.000	32.320.000	9.000.000	
U. R. S. S.	26.500.000	15.200.000	4.000.000	
España	3.200.000	456.000		2.000.000
Suecia	13.780.000	690.000		12.000.000

De modo que todas las grandes potencias (principalmente Alemania e Italia) necesitan importar mineral de hierro, a excepción de Francia. El mineral se lo suministraban principalmente los países del continente europeo, más rico en mineral de hierro que los demás. Es Francia el principal exportador de mineral de hierro procedente de las minas de la Lorena. Son también grandes exportadores Suecia, Luxemburgo, España y norte de Africa. Se tienen muchas esperanzas en los criaderos de Sierra Leona y Terranova, pero hasta el presente no dan gran tonelaje.

Alemania con la ocupación de Francia ha resuelto por completo

la provisión de mineral de hierro a su poderosa industria siderúrgica, como lo tiene también resuelto respecto del carbón.

Contra estas cifras de consumo podemos presentar las reservas mundiales de mineral según el Congreso de Estocolmo. Las denominadas actuales, o sea aquellas que los técnicos de todos los países consideran como seguras, son las siguientes:

Reservas en millones de toneladas.

CONTINENTES	Mineral	Hierro metal
Europa	12.032	4.733
América	9.855	5.154
Australia	136	74
Asia	260	156
Africa	125	75
<i>Totales</i>	22.408	10.192

Con estas reservas, y suponiendo una producción igual a la del año 1940, habrá en el mundo mineral sólo para un siglo.

Mas también se apreciaron en el Congreso las reservas potenciales, o sea aquellas de minerales que, por su composición o por su situación geográfica, no son ahora beneficiables, pero que consideramos que habrá que recurrir a ellas en breve plazo. Estas reservas están calculadas en 123.377 millones de toneladas, sin contar los yacimientos del Continente africano, con una riqueza en metal de 53.136 millones. En España tenemos grandes cantidades de estos minerales de repuesto, y es de prever que podemos ser por bastante tiempo proveedores del mundo.

Si comparamos la producción de lingote de los principales países en el año 1880, que se creó la siderurgia en gran escala, y en los 1909 y 1939, se ve el enorme esfuerzo de Alemania, pudiendo explicarse muchas de las cosas que ahora estamos viendo.

	1880	1909	1939
Rusia	448.000	2.817.000	15.200.000
Bélgica	608.000	1.632.000	3.068.200
Suecia	456.103	525.000	691.402
Estados Unidos	3.897.000	25.795.000	32.321.653
Alemania	2.702.000	12.918.000	20.300.000
Inglaterra	7.876.000	9.664.000	8.300.000

Alemania. desde 1909 a 1939 ha aumentado la producción de lingote en cerca de un 60 por 100, y Rusia en un 443 por 100. En cambio, en los Estados Unidos sólo 25 por 100, y en Inglaterra no sólo no aumentó la producción, sino que ha disminuído en un 13 por 100.

El hierro es uno de los metales de más movilidad en la Naturaleza. Tiene una extrema facilidad para cambiar de forma mineralógica y de yacimiento. Puede pasar de unas a otras especies lo mismo en un sentido que en otro, y hasta volver por procesos posteriores al punto de partida. Se pueden considerar en los criaderos, como presentación de origen, cuatro formas mineralógicas principales: siderosa, como los criaderos de Bilbao-Santander; oligisto-magnetita-limonita, como parte de los yacimientos del Rif; silicatos de hierro con estructura generalmente oolítica, como los de Galicia, que pueden ser aluminosos tipo chamoisita o potásicos con glauconia, y en los que suele haber una purificación progresiva por el meteorismo, y, por último, yacimientos de piritas, como las masas de Huelva.

Entre las impurezas del mineral de hierro tiene importancia decisiva para su ulterior tratamiento, el fósforo. En general, los yacimientos donde existen influencias de metamorfismo o metasomatismo, o donde ha habido una purificación progresiva por el meteorismo, como los de Escandinavia y Bilbao, están libres del metaloide. En cambio, los sedimentarios poco metamorizados y poco alterados superficialmente tienen fósforo. Este metaloide ha formado generalmente parte del primitivo depósito, como en nuestros criaderos silurianos de Galicia y en los de Turingia, en los toarcienses de Lorena-Luxemburgo, etc.

Estos dos tipos de mineral tan diferentes hay que tenerlos muy en cuenta en el aprovisionamiento de minerales de hierro para nuestra futura siderurgia digna de un Imperio; pues, dados nuestros ele-

mentos naturales, no tenemos perdón de Dios si en esta rama industrial no alcanzamos un gran desarrollo. ¿Qué nos falta para ello? Del carbón de coque, elemento siderúrgico tan importante como el propio mineral de hierro, nos hemos ocupado anteriormente, y afirmamos que no debe existir penuria del mismo si se toman las medidas necesarias y se hacen los debidos reconocimientos en nuestro subsuelo.

Respecto al mineral de hierro, creemos que existe el suficiente en España para servir hasta donde puede llegar la previsión humana, de base para nuestra industria siderúrgica.

En el Congreso de Estocolmo se asignaron a España las reservas siguientes de mineral de hierro:

Zaragoza	33.000.000
Vizcaya	61.360.000
Guipúzcoa	7.500.000
Lugo	122.000.000
Asturias	111.000.000
León, Coto Vágner	25.000.000
León, otros yacimientos	100.000.000
Navarra	2.300.000
Santander	22.950.000
Logroño-Ezcaray	20.000.000
Soria	34.000.000
Teruel	39.500.000
Guadalajara	93.079.000
Gerona (Celba).....	2.000.000
Huelva (Cala).....	9.760.000
Huelva (Teuler)	15.000.000
Sevilla (Almadén de la Plata)...	400.000
Almería (Sierra Alhamilla)	4.000.000
<i>Total</i>	<u>669.859.000</u>

En Bilbao, eje de nuestra riqueza siderúrgica, se cierne el temor de que se agote el mineral.

Unimos un cuadro y un gráfico con la producción de mineral de hierro en España desde el año 1881 a 1939.

Producción de mineral de hierro de España y Zona del protectorado español en Marruecos.

AÑOS	TONELADAS
1881	3.503.000
1882	4.726.000
1883	4.526.000
1884	3.907.000
1885	3.933.000
1886	4.167.000
1887	6.796.000
1888	5.610.000
1889	5.711.000
1890	6.546.000
1891	5.680.000
1892	4.932.000
1893	5.419.000
1894	5.352.000
1895	5.514.000
1896	6.762.000
1897	7.419.000
1898	7.197.000
1899	9.398.000
1900	8.675.000
1901	7.907.000
1902	7.905.000
1903	8.304.000
1904	7.965.000
1905	9.077.000
1906	9.449.000
1907	9.896.000
1908	9.272.000
1909	8.786.000
1910	8.667.000
1911	8.774.000
1912	9.139.000
1913	9.862.000
1914	6.820.000
1915	5.698.000
1916	6.067.000
1917	5.736.000
1918	4.953.000
1919	4.910.000
1920	5.128.000
1921	2.682.000
1922	3.052.000
1923	3.633.000
1924	4.913.000
1925	4.918.000
1926	3.641.000
1927	5.920.000
1928	6.789.000
1929	7.526.000

AÑOS	TONELADAS
1930	6.077.000
1931	3.710.000
1932	1.920.000
1933	2.330.000
1934	2.919.000
1935	3.793.000
1936	3.091.000
1937	2.410.000
1938	3.948.000
1939	3.200.000
1940	2.557.067

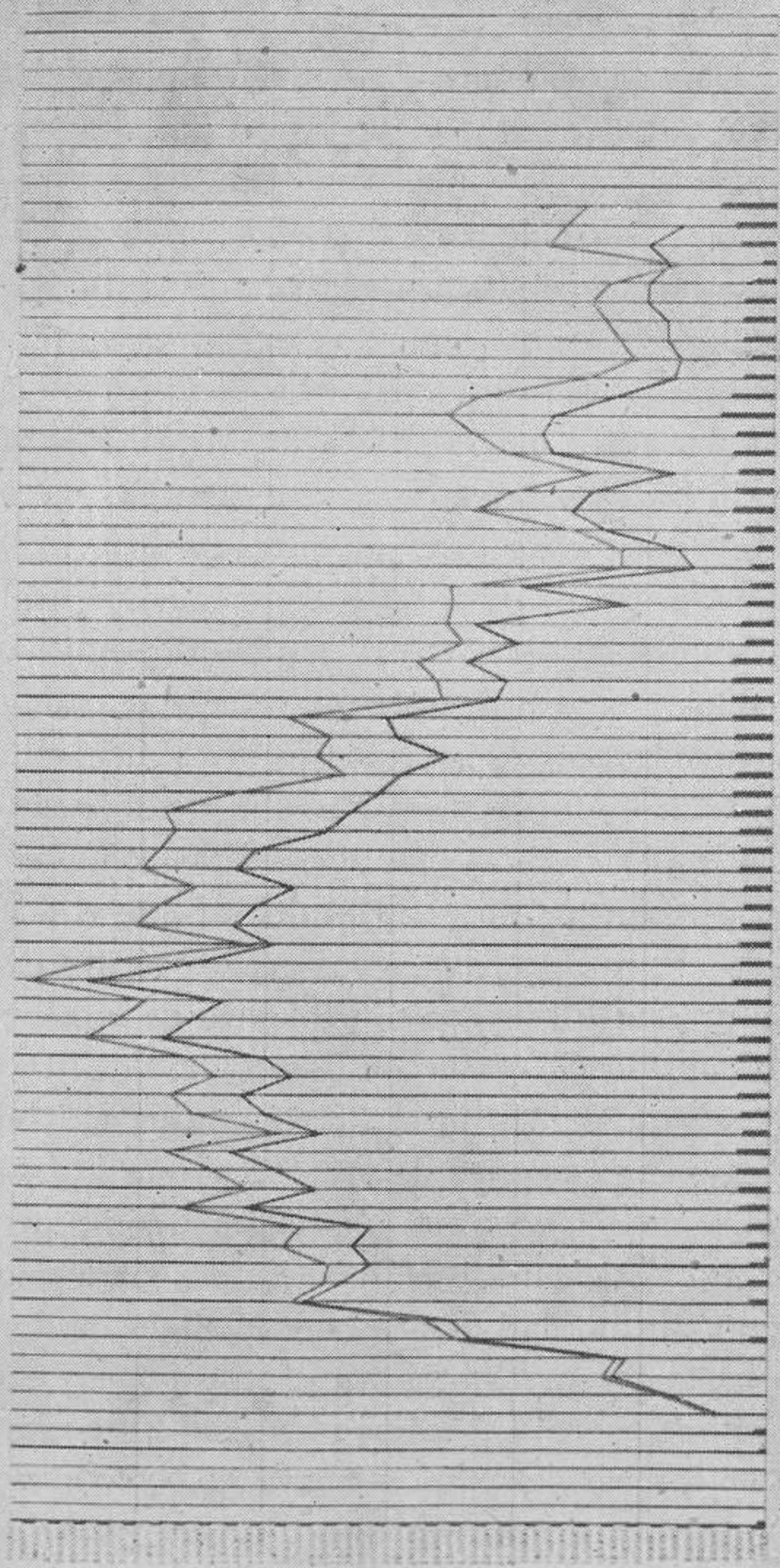
Al examinar el gráfico anterior se observa la importancia grande de los criaderos ferríferos de Bilbao, y da pena contemplar cómo la política económica seguida ha desviado el chorro de hierro en forma de mineral que salía de los montes vizcaínos hacia países extranjeros, en vez de haberlo detenido en fábricas de hierro y de acero y haberlo exportado en forma de metal, y mejor en productos manufacturados.

No fué así la política primitiva de Vizcaya. En el Título 1.º del Fuero, entre sus privilegios está la Ley XVIII, en la que se establece: "Que ningún natural ni extraño así de dicho Señorío de Vizcaya como de todo el Reino de España ni de fuera de ellos, no pueden sacar afuera de este dicho Señorío para reinos extranjeros vena ni otro metal alguno para laborar hierro o acero." Es decir, que los vizcaínos guardaban sus minerales para elaborarlos dentro de su país, sin permitir la exportación de mineral.

Esta sabia política, que se aplicaba con rigor en tiempo de laserrerías, se vino abajo con el invento del alto horno y con la concentración en grandes fábricas de los elementos en donde se elabora el hierro y el acero.

El alto horno con carbón vegetal en España se construyó en Sargadelos (Galicia) en 1790, y con carbón mineral en la fábrica de Heredia, en Málaga, en 1837. Para la explotación de los minerales vizcaínos se construyó la primera fábrica con alto horno en el Valle Guirrezo (Santander) en 1847; se llamaba de Nuestra Señora de la Merced. Siguió la de Santa Ana de Bolueta, en 1849, de carbón vegetal también, y poco después construyó la importante de Baracaldo la Sociedad Ibarra y Compañía, germen de la actual factoría Altos Hornos de Vizcaya.

CUADRO DE PRODUCCION Y EXPORTACION DE MINERAL DE HIERRO Y DE PRODUCCION DE LINGOTE DE HIERRO DE VIZCAYA



AÑOS	PRODUCCION DE LINGOTE	EXPORTACION	PRODUCCION TOTAL
1870	100	0	100
1871	110	0	110
1872	120	0	120
1873	130	0	130
1874	140	0	140
1875	150	0	150
1876	160	0	160
1877	170	0	170
1878	180	0	180
1879	190	0	190
1880	200	0	200
1881	210	0	210
1882	220	0	220
1883	230	0	230
1884	240	0	240
1885	250	0	250
1886	260	0	260
1887	270	0	270
1888	280	0	280
1889	290	0	290
1890	300	0	300
1891	310	0	310
1892	320	0	320
1893	330	0	330
1894	340	0	340
1895	350	0	350
1896	360	0	360
1897	370	0	370
1898	380	0	380
1899	390	0	390
1900	400	0	400
1901	410	0	410
1902	420	0	420
1903	430	0	430
1904	440	0	440
1905	450	0	450
1906	460	0	460
1907	470	0	470
1908	480	0	480
1909	490	0	490
1910	500	0	500
1911	510	0	510
1912	520	0	520
1913	530	0	530
1914	540	0	540
1915	550	0	550
1916	560	0	560
1917	570	0	570
1918	580	0	580
1919	590	0	590
1920	600	0	600

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Mas desde entonces se inicia el retraso de nuestra industria y por los poderes públicos no se presta la protección debida a la industria (1), que en otros países tomaba en aquella época un desarrollo y una amplitud que nadie podía sospechar.

Resultado de este retraso nuestro y del gran progreso de otros países fué que el mineral de Bilbao se exportara a dichos países sin beneficiarse en España y que se iniciara la sangría que había de aminorar nuestra riqueza, sin obtener el beneficio integral que había derecho a esperar de nuestros magníficos criaderos, con cuyos minerales se podían aplicar todos los procedimientos conocidos de fabricar acero.

Es indudable que la siderurgia nacional se prepara actualmente para un mayor desarrollo, y que en Vizcaya y fuera de Vizcaya se han construído varios hornos y están en proyecto más. Pero aun la minería vizcaína del hierro tiene, para vivir, que acudir a la exportación en gran escala, y esto podría evitarse en parte si nuestras fábricas siderúrgicas dispusieran sus instalaciones de modo que se abastecieran con carbonatos calcinados y otros minerales de inferiores calidades, en vez de emplear casi exclusivamente el rubio.

Mas para aminorar la exportación y tomar medidas en esta importante cuestión, cualquiera que sea su sentido, lo primero es plantear bien el problema, y, como punto esencial del mismo, conocer la cantidad de mineral de hierro que hay en los criaderos metasomáticos de Vizcaya y de sus prolongaciones en la provincia de Santander.

En el citado Congreso Geológico de Estocolmo de 1910 España dió como cubicación segura de los minerales entonces existentes en los criaderos de Vizcaya, 61 millones de toneladas, que representaban 32 millones de metal, y no asignaba cantidad alguna como probable. Este cálculo fué muy pesimista, pues precisamente esa cifra de 61 millones es casi exactamente la cantidad que se ha explotado desde la fecha de dicho Congreso hasta los momentos actuales.

El distinguido ingeniero D. Ramón M. de Rotaecbe en el año 1926 (2) cubicó en los criaderos de Vizcaya 50.000.000 de toneladas,

(1) El pedido de los carriles para la red ferroviaria nacional fué hecho por el Gobierno al extranjero, cuando se debió suministrar por las fábricas nacionales (1850 a 1870).

(2) Minas de Bilbao. XIV Congreso Geológico Internacional.

de carbonato en su casi totalidad; verdad es que desde entonces acá se han explotado cerca de 15.000.000 de toneladas de óxidos y aun se explotan al año un millón de toneladas.

Los distinguidos especialistas Merello y Arizqueta han hecho cubi- caciones comprendidas entre 50 y 100 millones de toneladas. Mas todos los cálculos hechos están basados en apreciaciones particulares de los informantes y teniendo como fundamento los campos de explotación bien reconocidos; pero no se ha hecho hasta el presente un estudio profundo completo, integral, de los yacimientos vizcaínos, y juzgamos que esto es lo primero que hay que realizar en orden al problema hondo e importante que planteamos.

Pero este estudio no sólo debe abarcar la cubicación de las distin- tas clases de mineral que se presentan en la comarca Vizcaya-Santan- der, sino también presentar un plan general de investigación para toda la región, haciendo caso omiso de la distribución de la propiedad de las minas y considerando el conjunto de la formación geológica y las posibilidades de profundización y continuidad de los yacimientos, con objeto de conocer de un modo completo las toneladas de mineral de hierro en la región, no tan sólo las que se observan en la superficie y son objeto de explotación o lo han sido de completo reconocimiento, sino aquellas que, para llegar a una cubicación hacen falta trabajos importantes de exploración e investigación.

Al hacer este plan general de investigación no debe olvidarse los modernos procedimientos geofísicos, eléctricos, sísmicos, gravimétri- cos, magnéticos, que se han empleado por el Instituto Geológico en gran número de ocasiones. Mas como todos estos procedimientos geo- físicos requieren una interpretación geológica, y ésta puede haber sido bien o mal realizada, creemos conveniente que los estudios geofísicos sean seguidos de cerca por investigaciones por sondeos, y las compro- baciones que vayan haciendo éstos servirán de garantía a los geofí- sicos, y podemos así asegurar que las conclusiones que se deduzcan de los trabajos de investigación son reales y verdaderas, hasta donde puede alcanzar nuestra previsión.

Tanto los primeros trabajos geológicos como los de investigación que han de seguir a aquéllos interesan primeramente al Estado, des- pués a la región en general y a Bilbao en particular, a los mineros de hierro y a las fábricas siderúrgicas, y, por consiguiente, todas estas

entidades deben contribuir a los estudios que se hagan, pues con ellos se trata de conocer y administrar bien el tesoro mineral que influye tanto en el bienestar económico de todas ellas, y que en la mayor parte constituye hasta su propia vida.

* * *

España ha sido bastante favorecida por existencia de importantes criaderos de hierro.

Al examinar la región NO. de España podemos observar la pródiga distribución de materiales útiles al hombre, puesta de manifiesto a consecuencia de las conmociones hercinianas. Siguen los criaderos, de muy diferente naturaleza, la orientación de las líneas tectónicas del arco astur de Suess. Se observan los senos sinclinales, con carbón, de Sama-Mieres, Quirós, Teverga; caminando hacia occidente, se encuentran en el devoniano las areniscas ferruginosas, en parte explotadas; más aún hacia poniente, en el extremo oeste de Asturias y en Galicia y con la curvatura de siempre, se presentan los senos sinclinales del siluriano, donde en el nivel de las pizarras con *Dydimograptus* sobre las cuarcitas ordovicienses existen criaderos de hierro interesantes, y, por último, cerca ya del Atlántico, en el antiguo escudo gallego-lusitano y, a nuestro parecer, formando el mismo arco, los yacimientos de estaño, volframio y piritas arsenicales.

Estos pliegues sinclinales, al curvarse tomando dirección al SE., se internan en León, y el renombrado Coto de Vágner está en uno de ellos.

En estos yacimientos silurianos, tan admirablemente estudiados por el ingeniero D. Primitivo Hernández Sampelayo, los minerales son oolíticos, cloritosos carbonatados, y por metamorfismo o meteorismo se pasa a los distintos tipos de mineral que se presentan, desde los magnéticos estilo Vivero a los hidroxidados tipo Villaodrid.

Los minerales de los yacimientos silurianos gallegos contienen del 43 al 48 por 100 de hierro, de 13 a 20 por 100 de sílice y de 0.6 a 1 por 100 de fósforo. Los de Vivero contienen de 1,25 a 1,50 de fósforo. Son, por tanto, menas silíceo-fosforosas.

En el más oriental de los pliegues sinclinales hercinianos se encuentran las minas de Villaodrid y San Pedro del Río y algunas otras

de menos importancia, con una cubicación de unos cuatro millones de toneladas.

En el pliegue siguiente, hacia occidente, se encuentran las minas de Villapena, Acebro y las más importantes en cantidad de la Sierra de Meira, Fontaneira, Fontarón y Vilarello, con una cubicación de 13 millones de toneladas.

En el tercer pliegue, al oeste del anterior, se encuentran los criaderos de Vivero, Testa de Castro y Serra Moura, con un tonelaje de 10 millones de mineral.

En el pliegue cuarto, el más occidental, se encuentran las minas de Freijo, San Clodio y Sierra de Aygua Levada, con una cubicación de unos tres millones de toneladas.

Existen además otros yacimientos epigenéticos silurianos de hidróxidos, como los de Lucio Salcedo, Sobredo, Formigueiros, La Rúa; yacimientos cambrianos singenéticos, como los formados en los pliegues del Eo y Masina; epigenéticos, como los de Freijo, Vaamonde; del estrato-cristalino epigenéticos, los de Ruopar, Villalba, etc. Más todos estos criaderos tienen poca importancia, y en orden de ideas de previsión para la siderurgia del porvenir, sólo se puede contar con los silurianos, que en Galicia dan una cubicación de unos 40 millones de toneladas. La cubicación dada en el Congreso de Estocolmo, en lo que a estos criaderos se refiere, es sumamente exagerada. La cifra dada de 122 millones para la provincia de Lugo es a todas luces un sueño.

En el orden de yacimientos silurianos análogos a los gallegos por constitución, no podemos por menos de fijarnos en el rico yacimiento Coto Vágner —que se extiende en una longitud de 22 kilómetros entre San Miguel de las Dueñas y Argañosa—. Se ha disentido mucho sobre su importancia.

Se trata de un yacimiento siluriano chamoisítico que arma en horizontes análogos a los de los yacimientos silurianos gallegos, es decir, a los contenidos a lo largo de los sinclinales ordovicienses, o sea en concordancia con las pizarras de la segunda fauna.

Se trata, por lo tanto, de una mena de estructura peculiar. El estudio microscópico identifica esta mena con las de los depósitos gallegos, con las cuales, sin embargo, presenta determinadas diferencias, que podemos concretar en tres puntos:

1.º Los oolitos gallegos son mayores y más abundantes en densidad.

2.º En las menas leonesas hay menos silicatos chamoisíticos, menos magnetita y casi ningún cuarzo; en cambio, el carbonato domina mucho respecto a los de Lugo.

3.º Las *girvanellas* y otras algas, así como inclusiones orgánicas en los cuarzos, son mucho más escasas que en los minerales gallegos.

Los bancos clorosito-carbonatados de Vágner son semejantes a los de Turingia, con la diferencia de que los oolitos alemanes son mucho mayores.

El mineral contiene de 50 a 52 por 100 de Fe, y los carbonatos calcinados, del 54 al 56 por 100 de hierro. Contienen, además, 0,80 por 100 de fósforo, 4,5 a 6 por 100 de Al_2O_3 , y 6 a 8 por 100 de SiO_2 , cifras todas ellas aproximadas pero que se acercan bastante a la realidad.

El primer estudio que conocemos sobre este coto se remonta a 1899 (M. Paul Benoist), que cubicó 104.000.000 de toneladas; desde entonces los informes sobre tema de tanta importancia se han prodigado, y la cubicación que conocemos oscila entre 50 y 200 millones de toneladas. Alejandro Hernández Sampelayo considera una cubicación de unos 30.000.000 de toneladas. Juzgamos que esta última cifra debe de estar cerca de la realidad. Existen otros yacimientos ferruginos silurianos y devonianos en la provincia de León de menos importancia que el de Vágner.

En Asturias existen yacimientos cambrianos y silurianos de origen análogo a los que acabamos de describir en Galicia. Adaro, que publicó un precioso libro sobre los minerales de hierro de aquella región, designaba como depósitos singenéticos considerables en mineral, los de Salas, Luarca, Pravia y sus prolongaciones en la provincia de León. Tal vez la cubicación que da para ellos de 94,6 millones de toneladas sea exagerada; pero de todos modos en aquellos criaderos se conservan reservas de importancia para el porvenir.

Los criaderos devonianos de Asturias corresponden a un tipo diferente de los anteriores. Se presenta el hierro en los niveles areniscosos, siendo tres los más importantes: nivel del Naranco, del tramo fame-niano (Llaneza, Ferroñes); nivel con *Gosseletia*, del Givetiano (Cornellana, San Román, etc.), y nivel ferruginoso de Ferrada, del tannusiano

(Torres, Llumeres, Peñaflor, etc.). Los minerales del primer nivel son pobres, en el segundo apenas existen criaderos y es en el tercero, que forma el horizonte más bajo del devoniano, en donde se presentan en 150 metros de altura seis capas potentes de areniscas ferruginosas.

Se ha considerado muchas veces a estos criaderos como impregnaciones de las areniscas por aguas que depositaron el mineral en los huecos que dejan los granos de cuarzo; pero bien estudiados se ve que toda la roca es detrítica, en donde aparecen fósiles, *Rhynchonella* del grupo *Wilsoni* y crinoides, que parecen indicar depósitos hechos a 200 ó 300 metros de profundidad. El hierro tal vez proceda de aportaciones fluviales.

El mineral es rojo violáceo, untuoso al tacto, en forma de granos aplastados. Tiene de 40 a 48 por 100 de metal y del 10 al 25 por 100 de sílice y con algo de fósforo.

Considera Adaro que en estos yacimientos asturianos existen 97 millones de mineral (pobre, silíceo y de difícil reducción), con ley superior al 40 por 100; por su corrida y potencia consideramos que la cifra está cerca de la realidad. Parte de estos yacimientos, los de Llumeres y Quirós, se explotan, y con sus minerales se alimentan los altos hornos, mezclándolos con otros minerales más puros, y de todos modos constituyen una gran reserva para el porvenir siderúrgico de nuestro país.

En las provincias de Guipúzcoa y Navarra, unas veces en forma de filones capas dentro de las pizarras paleozoicas o en el contacto de éstos con el granito, como en las minas Arditurri y las de Irún, Lesaca, Gozqueta, Vallcarlos, etc., otras en forma de bolsadas en las calizas cretáceas, como en Gerain y Mutiloa, Huarte, Azagui, y, por último, en yacimientos singenéticos u oolíticos, como los de Quinto Real, existen cantidades de hierro interesantes en forma de siderosa y hematites, que han sido objeto de explotación en varias épocas y que fueron últimamente objeto de planes grandiosos por una Sociedad extranjera, que no parece los lleva a la práctica.

Entre todas estas minas, muy diseminadas y con yacimientos muy variables en potencia y extensión, se calcula por informes de varios ingenieros, una cubicación de unos nueve a diez millones de toneladas.

En las vertientes del Moncayo se encuentran los yacimientos de hematites roja y parda de buena calidad en Olvega, provincia de So-

ria, y Tierga y otros en la de Zaragoza. Los minerales, que llegan a tener más de 60 por 100 de hierro, presentan unos siete de sílice, 0,02 de azufre y 0,013 de fósforo, es decir, que se trata de hierros de excelente calidad.

A pesar de la gran distancia al mar, ambos yacimientos han sido objeto de explotación, y se han cubicado unos 35 millones de toneladas.

También en Logroño, en Ezcaray, aparecen otros criaderos de hierro siluriano, de hematites roja y parda bastante puras, que, tal vez con demasiado optimismo, cubicó Adán de Yarza en 20 millones de toneladas. En la Sierra de la Demanda (Burgos) hay unos yacimientos en las calizas cambrianas y otros de oligisto silurianos que pueden tener interés.

Sobre las dos provincias de Guadalajara y Teruel montan unas manchas silurianas en donde se hallan los criaderos de Ojos Negros, Setiles, El Pobo, etc., llamados de Sierra Menera.

Son criaderos metasomáticos de origen hidrotermal, donde aguas cargadas de sales ferrosas han reducido las calizas silurianas. Las grietas son debidas a los movimientos hercinianos.

Se presentan las hematites parda y roja con mucho menudo, lo que ha ocasionado la instalación de aglomeración de Sagunto, donde se llegan a producir 50.000 kgs. de estos nódulos. Como cosa curiosa se presenta la variedad porosa denominada "corcho", que flota en el agua. La ley en hierro de los minerales de Sierra Menera es de 48 a 52 por 100. La sílice llega hasta el 10 por 100, el fósforo varía entre 0,02 (Ojos Negros) hasta 0,190 (Setiles), azufre entre 0,01 hasta 0,1.

Existen además grandes cantidades de caliza ferruginosa que contiene hasta el 40 por 100 de hierro. Perea cubicó noventa y tres millones de toneladas, y Kindelán con prudencia llega a 70.000.000 de toneladas.

Existen en esta provincia otros criaderos de menor interés, pero que tal vez bien explorados pueden poner al descubierto cubicaciones interesantes.

En la provincia de Badajoz, en Burguillos, hay unas importantes concentraciones de minerales de hierro, magnetita y hematites rojas de secreción magnética combinado con metasomatismo; tienen las magnetitas 65 por 100 de hierro, 2 por 100 de sílice, de 0 a 0,06 de azufre

y menos de 0,01 de fósforo, y las hematites de 55 a 63 por 100 de hierro.

Se ha cubicado por D. Antonio Garzón 7.500.000 toneladas. Se han trabajado estas minas durante nuestra guerra, a pesar de la gran distancia al mar y a los centros siderúrgicos.

Masas lenticulares en el Siluriano se encuentran también en la Sierra de Guadalupe en Cáceres. Cubicó Sánchez Lozano, con su habitual prudencia, un millón de toneladas.

En la provincia de Huelva se observan en la región de Santa Olalla, en dos grupos principales, Cala y Teuler, yacimientos de mineral de hierro en forma de bolsadas, junto a unas diabasas encajadas a su vez entre el granito y las pizarras y dolomías cambrianas. Su origen puede ser por descomposición de sulfuros. El mineral es hematites roja y parda con hierro magnético, conteniendo de 5 a 7 por 100 de azufre, por lo que hacen falta hornos de desulfuración. Tiene de hierro de 46 a 52 por 100, y de sílice 15 a 16; más pobre es el del grupo Teuler. Después de calcinado contiene en hierro de 52 a 55 por 100. Se han cubicado unos 24 millones de toneladas.

La provincia metalogénica Granada-Almería, es muy interesante, y los criaderos más importantes son los metasomáticos, correspondientes a la sustitución de las calizas por sulfuros por doble descomposición y con precipitación de siderosa. Las calizas, metasomatizadas en parte, son, unas, cipolinos del estrato-cristalino, y otras, correspondientes al triás. En las partes altas, como ocurre siempre, el carbonato ha sufrido una oxidación.

Los minerales son óxidos y carbonatos, en mayor cantidad estos últimos. Los óxidos contienen, con excepciones, del 50 al 53 por 100 de hierro, y los carbonatos de 42 a 48 por 100. La cantidad de sílice, pequeña, de 3 a 7 por 100. La cantidad de fósforo no llega a 0,05 por 100, aunque el de Hueneja llega a 0,25 por 100.

Existen zonas filonianas, como las de Gergal y Olula de Castro, Tesorero y Almagrera, y alguna secreción magmática de oligisto, como en Rodalquilar; pero todos estos criaderos tienen mucha menos importancia industrial que los metasomáticos, y aquí sólo nos vamos a ocupar de las masas metalizadas de importancia, en donde la España del porvenir pueda afianzarse para su progreso autárquico.

En este orden de ideas sólo debemos analizar los yacimientos que

se indican a continuación, aunque bien comprendemos que investigaciones posteriores pueden colocar en este plano criaderos a los que por diferentes circunstancias hoy no hacemos caso. De momento sólo pueden constituir alguna explotación local interesante, pero no para tenerlos en cuenta en la economía nacional.

Los yacimientos más importantes de las provincias de Almería y Granada, con expresión de sus cubicaciones, son los siguientes:

REGIONES	Cubicación	Producción hasta el día
Serón y Bacares	12.000.000	7.750.000
Gergal y Olula de Castro	3.300.000	970.000
Sierra Alhamilla	2.000.000	3.000.000
Bedar	1.000.000	
Herrerías	sin explorar bien	
Beires, Ohanes, Canjáyar	3.000.000	
Fondón	sin explorar	
El Conjuero	3.000.000	
Alcucena	400.000	
Laujar y Fondón	2.000.000	
Alquife y Marquesado	9.000.000	3.200.000
Hueneja.....	1.500.000	2.800.000
El Tesorero	1.000.000	300.000
	<hr/>	<hr/>
	38.200.000	18.020.000

Hay otras minas con cubicaciones más pequeñas. Mas se puede, desde luego, afirmar que existen en estas provincias de Almería y Granada más de 50 millones de mineral de hierro de buena calidad.

En el gran muestrario de menas metálicas que constituye la Sierra de Cartagena no podían faltar las aportaciones ferríferas. En pocas partes de nuestro subsuelo se puede observar una metalogénia más complicada, y no creo que existan criaderos con una historia más grande e intrincada. Las acciones metalógenas, el metamorfismo, la erosión, han actuado allí con gran actividad. Los filones y los minerales han sufrido cambios de estructura y composición que crean una gran confusión en su explotación y disfrute. El clásico manto de los azules, término de una acción continuada de metamorfismo culminada en una acción de silicatación, es buena prueba de ello.

Los minerales de los criaderos de hierro de esta sierra, Sancti Spiritus, Crisoleja, Los Blancos, etc., deben de tener su procedencia en

una descomposición de los minerales sulfurados, último grado de un proceso metamórfico. Calcula Villasante una cubicación de tres millones de toneladas, con un 25 por 100 de minerales del 50 por 100, y el resto de 44 a 46 por 100, con el 15 de sílice, 0,01 a 0,08 de arsénico y 0,02 a 0,04 de fósforo.

En el distrito de Cehegín, de la misma provincia de Murcia, hay otros criaderos interesantes, unos magnéticos, como debidos a secreción magnética, en contacto de roca hipogénica con calizas triásicas, y otros francamente metasomáticos en esta última clase de rocas. Se calcula la existencia de unos cinco millones de toneladas de mineral de 50 al 60 por 100 de hierro, con fósforo de 0,15 a 0,3 por 100 y de 5 a 7 por 100 de sílice.

Se conocen otros criaderos metasomáticos interesantes en las calizas triásicas, cuya iniciación debe de ser debida a secreción magmática. Son los más importantes.

DISTRITO	MINERAL	CUBICACION
Sierra Enmedio	Hematites roja, hierro manganesífero de 43 por 100	2.000.000
Carrascoy	44 por 100, algo de manganeso limpio de S y Ph	sin cubicar.
Sierra Almenara	42 por 100 de hierro...	2.000.000
Mazarrón Morata		

Son interesantes los yacimientos oolíticos de Alhama de Murcia. Creemos que se puede asignar a los criaderos de hierro de la provincia de Murcia una cubicación de mineral de unos 15 a 20 millones de toneladas.

En las provincias de Sevilla y Badajoz, en el extremo sur, en la rica región metalífera de Sierra Morena, no podían dejar de presentársenos criaderos de hierro, ya que el mercurio, el cobre, las piritas, el plomo tienen allí una representación sin igual en el mundo.

Los criaderos de hierro están situados en una faja que va del SE. a NO., y que partiendo de Las Navas de la Concepción sigue por el Pedroso, San Nicolás del Puerto, Alanís, Guadalcanal, Puebla de los Infantes, y nos parece que debe de estar en su prolongación el yacimiento de Burguillos, de que nos acabamos de ocupar.

Esta faja, con anchura de 200 metros a un kilómetro, y que tiene la misma dirección que todas las líneas tectónicas de la región, marca una gran cicatriz de la corteza terrestre en aquel sitio. También tiene esta dirección un sinclinal en donde aparecen retazos carboníferos jalonando bien una línea casi por los mismos sitios que los criaderos de hierro.

Los yacimientos ferríferos son filas de bolsadas (hasta 6 ó 7 en la Sierra de la Jayona) en el cambriano bien reconocido por fósiles.

Son yacimientos de secreción magmática relacionados con la gran fisura tectónica herciniana indicada y que como consecuencia ha producido en la caliza fenómenos de metasomatismo.

El mineral principal es el hierro oligisto, mezclado a veces con otras clases y con carbonatos de cal, magnesia y de hierro, por lo que la ley es muy irregular.

En el Cerro de Hierro se han llegado a explotar 400.000 toneladas de mineral. No conocemos cubicación de estos criaderos.

En nuestra zona de Protectorado, en la región de Guelaya, se conocen criaderos metalíferos que tienen bastante analogía con los de antiguo conocidos de Argelia y Orán. El criadero está en relación con un gran batolito diorítico de edad terciaria, y parece que la mineralización es debida a una segregación magmática en donde se han producido fenómenos de metasomatismo. Por último, una activa erosión ha motivado la formación de masas importantes de chirta que por oxidación han perdido el azufre. El mineral más frecuente es la hematites roja; también se presenta magnetita y muy escasamente carbonato.

El mineral es muy rico, generalmente por encima del 60 por 100. En Uixán hay grandes cantidades de metal sin azufre, pero en otros sitios se presenta este metaloide, y es preciso instalar hornos de desulfuración.

Se han llegado a producir hasta 1.400.000 toneladas en 1939, y se han extraído hasta el presente más de 13 millones de toneladas. No creo que sea un juicio exagerado suponer existen 50 millones de toneladas entre todas las minas.

De todos estos datos podemos asegurar que existen en España criaderos de hierro suficientes, no sólo para abastecer el mercado nacional, sino también para dedicar cantidades importantes a la exporta-

ción; pero que se debe administrar el tesoro que aun conservamos con prudencia, sobre todo obedeciendo a un plan bien concebido.

De las cifras que hemos indicado en líneas anteriores se deduce que como cantidad mínima se puede contar con las cifras siguientes de menas utilizables:

Bilbao	60.000.000
Asturias, Galicia y León.....	150.000.000
Soria, Zaragoza, Logroño y Burgos.....	50.000.000
Guipúzcoa y Navarra.....	10.000.000
Teruel y Guadalajara.....	70.000.000
Extremadura	10.000.000
Granada y Almería.....	50.000.000
Sevilla y Huelva.....	40.000.000
Murcia	20.000.000
Marruecos	60.000.000
Varios	20.000.000
<i>Total</i>	<u>530.000.000</u>

Más otros muchos criaderos mal investigados, muy repartidos o no descubiertos que sin duda aumentarán las cifras anteriores; es decir, que se pueden considerar como reservas seguras en España 600 millones de toneladas de mineral de hierro.

* Entre los elementos esenciales para el desarrollo de la siderurgia nos hemos ocupado del coque, y hemos indicado la forma de abastecer de este producto a nuestros altos hornos. Creemos que esto es muy factible con buena organización.

Por lo que acabamos de indicar, creemos que tenemos criaderos de hierro para que no falte mineral por muchos años en nuestras fábricas siderúrgicas.

Otro de los elementos esenciales para el florecimiento de la siderurgia, sobre todo teniendo en cuenta las instalaciones de nuestras fábricas, es la chatarra. Constituyó en nuestra guerra una gran preocupación la busca de estos desperdicios, y no creo que haya dejado de serlo en los momentos actuales.

Hasta el año 1931 la chatarra objeto de transacciones comerciales en todo el mundo era de un volumen de poco más de 1.000.000 de toneladas, y en el año 1937 llegó a 6.500.000 toneladas, de las cuales fueron servidas 4.000.000 por los Estados Unidos. Como es natural, el consumo de chatarra está relacionado con el comercio relativo de lin-

gote y acero. Se aumentó la producción de acero de 1933 a 1937 de 68.000.000 de toneladas a 136.000.000. La guerra nuestra, limitando en los años 1936 a 1938 la explotación de minerales buenos, amplió el mercado europeo de chatarra.

Son los países exportadores más importantes de chatarra Estados Unidos, Holanda, Indias, Australia, Francia y Bélgica, pero a estas dos últimas los gobiernos respectivos pusieron obstáculos para que saliera de su país producto tan necesario para sus fábricas.

Son los países importadores más importantes el Japón, Italia, Polonia, Alemania e Inglaterra. En el año 1938 se importaron las cantidades siguientes:

Alemania	1.146.048 toneladas.
Inglaterra	640.700 "
Italia	600.000 "
Polonia	415.000 "
Japón	2.500.000 "

y se exportaron:

Estados Unidos	2.820.000 toneladas.
Bélgica	440.000 "
Francia	400.000 "
Australia	70.000 "
Asia	104.000 "
Holanda	245.000 "

Ha pasado en los Estados Unidos la relación de la exportación al consumo de 1,5 por 100 en 1929 a 10,2 por 100 en 1937. En España se han empleado las siguientes cantidades de chatarra en los últimos años:

	NACIONAL	EXTRANJERO	TOTALES
1939	178.371	79.468	257.839
1940	165.800	60.371	226.171
1941	98.000	11.000	109.000

De la cantidad consumida en nuestra metalurgia en 1941 eran españolas 98.000 y el resto fué importada. Si comparamos estas cifras con las de 1940, comprenderemos cómo se ha agudizado el problema.

Nos parece que consumiéndose la chatarra que existe en España a un ritmo acelerado, y siendo cada vez más difícil la importación de

este producto, y estando hoy casi anulada la actuación de la Convención Internacional de la Chatarra I. S. C., creemos que se debe buscar el medio de remediar la crisis ya iniciada y que presenta para el porvenir caracteres alarmantes.

Las medidas precisas para evitarlo son, principalmente: 1.^a Que en la industria siderúrgica se instalen más convertidores Bessemer (hoy no los hay montados más que dos en Altos Hornos de Vizcaya), y 2.^a Que se fabrique la chatarra artificial por el procedimiento Renn-Krupp.

En busca de la obtención de acero directamente del mineral, se han hecho muchos ensayos, valiéndose del horno rotatorio (Basset, Auriol, etcétera), y hace muchos años trabajó, con resultados parciales interesantes, nuestro compatriota Buenaventura Junquera, en Tudela-Veguín. Pero la casa Krupp, desde 1925, buscó una solución al problema más modesto, el de fabricar chatarra artificial, teniendo en cuenta los interesantes resultados del procedimiento Erwin por reducción del mineral en estado sólido mediante óxido de carbono separado por disociación del CO_2 en un horno Schoenherr. Así se ha llegado a encontrar un procedimiento práctico, el Renn, en el que se llega a obtener el hierro en estado pastoso, y aquí vuelve a surgir el método de la forja catalana antigua, con la variación de sustituir el pesado martillo pilón para separar la escoria por un medio electromagnético que actúa sobre la masa enfriada y previamente triturada. El quid de la operación está en tratar el mineral en un principio a 600° para que se forme, con el óxido de carbono, una atmósfera ampliamente reductora, y al llegar a la zona *final*, elevarlo de pronto de 1200° a 1400° para que la escoria comience a fundirse (sólo iniciarse) y se separe del hierro.

Se necesita de carbón para la fabricación de esta chatarra artificial del 24 al 30 por 100 del mineral (que puede llegar al 50 por 100), y se forman nódulos de hierro de unos 10 mm. de diámetro con algún menudo. Se obtiene un hierro puro o conteniendo un 70 por 100 de fósforo y 30 a 33 por 100 de azufre de los totales contenidos en la carga de estos metaloides.

Manifiestan que este procedimiento presenta las siguientes ventajas: 1.^a Que no hace falta coque, pues se puede utilizar un carbón antracitoso, tan abundante en nuestro país. 2.^a Se pueden emplear mi-

nerales silíceos y fosforosos o de no buena composición mecánica, como, por ejemplo, los de Asturias, Galicia, Coto Vágner, etc.

Basta con lo dicho para comprender la gran importancia que tendría para España la aplicación de este procedimiento buscando sitios en donde concurren minerales de hierro y menudos antracitosos, como en Ponferrada y en Asturias, si es que la dureza de estos minerales y su contenido en azufre permiten la aplicación económica de este procedimiento.

El mineral de Ojos Negros, combinado con lignitos próximos, pudiera también servir de base para una instalación destinada a este procedimiento, aunque en Sagunto hay una buena instalación de aglomeración que resuelve en parte el problema que viene a solucionar la chatarra artificial.

Estos nódulos, vertidos en el alto horno en una proporción de 15 a 20 por 100, mejoran mucho el lingote obtenido con minerales medianos y ahorra una cantidad igual que la vertida por lo menos de coque.

Si se emplea el horno eléctrico, se pueden usar directamente estos nódulos para obtener acero.

Son también elementos muy necesarios para la industria siderúrgica el manganeso, de que nos ocuparemos a continuación, y los materiales que entran en la fabricación de materiales refractarios, de los que, si tenemos tiempo, nos ocuparemos otro día.

Se hace, por tanto, preciso, si se quiere seguir una política siderúrgica que esté en relación con las ansias nacionales que tan bien ha sabido recoger nuestro glorioso Caudillo, procurar que se resuelvan todos los problemas planteados, pero no para la mezquina fabricación actual, sino para la del porvenir, que ha de satisfacer todas las peticiones de esta materia básica para todas las industrias de transformación: automóviles, minería, construcción naval, bélica, hojalata, etc. (1).

La producción de lingote de hierro en nuestro país fué en 1940 de 580.894 toneladas, y la de acero, 775.163 toneladas, y juzgamos que

(1) Se produjeron en el año 1940, 24.535 toneladas de hojalata, 14.154 por altos hornos, 10.381 por Vasconia, y se importaron 5.390 toneladas, quedando el mercado sin abastecer.

en plazo breve estas cifras deben ser duplicadas, pues con ello no creemos se dé abasto para las necesidades industriales de la España Nueva.

Hoy día hay en España, o va a haber en plazo breve, 17 altos hornos en marcha, contando con los cuatro que están en construcción, con una capacidad máxima de producción, si se encienden todos, de 3.500 toneladas diarias, o sea 1.260.000 toneladas al año. Por otra parte, la máxima capacidad de la producción de acero con las instalaciones actuales o las en construcción es la siguiente: 250.000 toneladas con el procedimiento de Bessemer, 900.000 con el Martín Siemens y 70.000 con los hornos eléctricos, o sea 1.580.000 toneladas; es decir, una producción suficiente para llegar a la que consideramos necesaria como iniciación del desarrollo siderúrgico que nos traerá el engrandecimiento de nuestra patria.

Para esta política siderúrgica de España se precisa, pues:

1.º Procurar el abastecimiento de coque intensificando la explotación de las cuencas donde se puede obtener carbón coquizable y cubriendo el déficit que pueda existir con mezclas de carbones debidamente estudiados en laboratorios montados para ello.

2.º Instalar los hornos y preparar los lechos de fusión de modo que se puedan emplear minerales de hierro de todas clases, es decir, no sólo las clases selectas de Bilbao, Rif y Tierga, sino también clases inferiores, como carbonatos de Bilbao y minerales del NO.

3.º Que conviene, para determinar el régimen de explotación de los minerales de Bilbao, hacer los estudios e investigaciones convenientes para conocer el mineral que aun existía en aquella región, por reconocimientos geofísicos y sondeos de comprobación.

4.º Procurar ahorrar la chatarra con instalaciones Renn (si los estudios que se hagan en el extranjero confirman la bondad del procedimiento) para obtener chatarra artificial o para mezclar los nódulos obtenidos con el mineral de hierro en los altos hornos. Se debe aumentar también el número de convertidores.

5.º Fomentar la fabricación de ferromanganeso por los medios que se indican a continuación.

6.º Estimular y ayudar a la iniciativa privada para ampliar la fabricación de ferroaleaciones y de aceros especiales, así como todas aque-

llas instalaciones que tengan por objeto la utilización completa del carbón, creando todas las industrias que tienen por base tan preciada sustancia.

V. — MANGANESO

Es el manganeso un elemento indispensable en la fabricación de acero, y por consiguiente es muy buscado en la industria siderúrgica. A pesar de estar muy repartido en la corteza terrestre, sus concentraciones, aunque en número no sean escasas, son, generalmente, de volumen pequeño.

Tiene otros usos, pero el principal es para fabricar ferromanganeso, en que entra en la proporción de 50 a 80 por 100, según los casos, y el *spiegeleisen*, que es una fundición manganesífera con una proporción del 2 al 25 por 100 de este mineral. Existen, además, aleaciones ternarias, como son el sílicoferromanganeso, que puede sustituir para ciertos laminados al ferromanganeso.

La producción mundial de minerales de manganeso en los años 1936 a 1940 ha sido la siguiente:

Producción

P

AMÉRICA

Estados Unidos

Puerto Rico

Otros países

AMÉRICA

Brasil...

Chile...

Otros países

EUROPA

Grecia...

Hungria...

Italia...

Rumania...

Rusia...

Otros países

ASIA:

China...

India Inglesa

India Holandesa

Islas Filipinas

Malaya...

Japón...

Otros países

ÁFRICA

Congo Belga

Egipto...

Costa de Marfil

Marruecos

Unión Sudafricana

Otros países

OCEANÍA

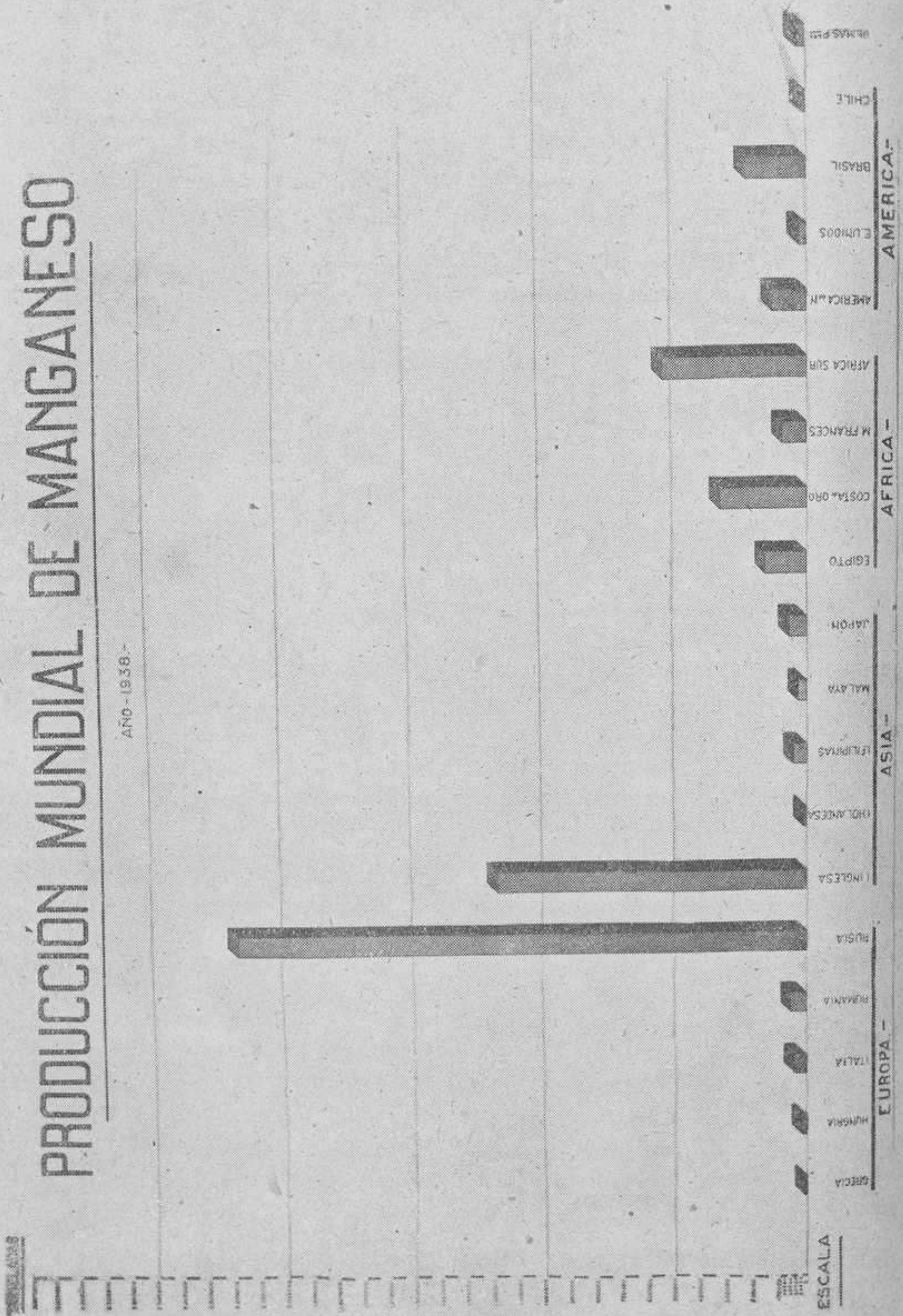
Producción mundial de minerales de manganeso, en toneladas. - Años de 1936 a 1939.

PAISES	PRODUC- CIÓN — M. n.	1936	1937	1938	1939	1940
AMÉRICA DEL NORTE ..						
Estados Unidos	35	48.471	131.299	123.844	102.415	119.852
Puerto Rico	48-51	32.635	40.887	25.727	29.777	40.767
Otros países		3.058	2.381	1.039		
		200	177	304	357	
AMÉRICA DEL SUR:						
Brasil	38-50	156.201	253.660	221.961	192.956	
Chile	40-50	5.180	13.014	19.319	12.550	
Otros países		443	763	461	747	
EUROPA:						
Grecia	30	1.680	69.052	7.075	11.178	
Hungría	35 a 48	27.228	25.088	22.221		
Italia	34 a 37	24.132	33.522	48.282		
Rumanía	30 a 36	33.856	50.749	60.256	41.546	
Rusia	41 a 48	300.200	2.752.000	2.272.800		
Otros países		7.975	9.888	7.754	7.266	
ASIA:						
China	45-46	23.794	51.446	1.247		
India Inglesa	47-52	826.498	1.068.472	983.464	858.220	
India Holandesa	30-35	8.619	11.083	9.687	12.074	
Islas Filipinas	45-50	255	12.206	49.359	35.998	58.038
Malaya	30	37.366	33.319	32.483	31.952	
Japón	49-51	67.753				
Otros países		7.262	4.616	11.674	11.543	6.523
AFRICA:						
Congo Belga	56		27.471	7.725		
Egipto	30	134.072	186.320	153.112	119.882	
Costa de Oro	50	417.621	535.495	320.411	341.710	
Marruecos francés	40-50	39.360	76.460	86.597		
Unión del Africa del Sur	30-51	258.244	631.194	531.730	419.697	412.071
Otros países		3.071	3.039	2.431	3.018	
			1.166			
OCEANÍA						
		73		694	501	
<i>Totales</i>		5.177.000	6.039.000	5.107.000	4.471.041	



PRODUCCIÓN MUNDIAL DE MANGANESO

AÑO - 1938 -



lu
B
ma
mi
de
19
en
se
del
nel
pa
gra
pio
sid
ma
pri
nes
las
dio
de
con
y h
y e
fer
ner

La producción de 1939 está fundada en datos inciertos; pero, desde luego, se notó un gran descenso en la producción en las minas de Brasil, Indias inglesas y otros países.

Rusia produce aproximadamente la mitad de la cantidad total del manganeso del mundo.

Los Estados Unidos importaron en 1940 1.282.000 toneladas de mineral de manganeso, doble que en 1939, y Rusia le proporcionó más de 300.000 toneladas. La ley de los minerales es de 35 a 50 por 100.

En España, la producción de minerales de manganeso en el año 1939 fué de 3.522 toneladas, de las cuales 2.835 fueron de Huelva, y en 1940, de 5.500 toneladas.

Si suponemos una producción de acero de 800.000 toneladas al año, se necesitan aproximadamente 11.000 toneladas de ferromanganeso del 75 al 80 por 100 de este metal, lo que exige por lo menos 30.000 toneladas de mineral.

El mineral importado en 1940 fueron 12.488 toneladas.

Antes de nuestra guerra importábamos todo el mineral necesario para nuestro consumo; pero a pesar del ejemplo que nos dió la conflagración de 1914, en cuyo momento tuvimos que acudir a nuestros propios recursos para salvar la situación apurada en que se halló nuestra siderurgia, se ha llegado a las guerras actuales con todas las minas de manganeso paradas y con grandes dificultades para ponerlas en marcha, primeramente por falta de empresarios, porque las minas de manganeso de Huelva están muy distribuídas en la provincia y en manos, las más, de mineros poco solventes. Una vez que se les facilitaron medios para poner las minas en marcha, faltaron obreros, luego medios de transporte animal y gasolina, después víveres; pero poco a poco y con el esfuerzo de todos, la minería del manganeso se pone en marcha, y hoy ya se produce en aquella provincia unas 1.500 toneladas al mes, y es de suponer que en breve plazo pueda valerse el país, en lo que a ferromanganeso se refiere, de sus propios medios.

Si miramos hacia atrás, las cifras de producción en España de mineral de manganeso son animadoras:

	TOTAL	HUELVA
En 1917	57.474	28.742
En 1918	77.714	51.354
En 1919	66.685	65.039

AMERICA - AFRICA - ASIA - EUROPA -

Como hemos dicho, para cubrir las necesidades actuales, dada la poca ley de nuestros minerales, se precisan 2.500 toneladas al mes, y si, como esperamos, la siderurgia, base fundamental para el progreso industrial de España, alcanza el desarrollo necesario, la cantidad de este mineral que se necesita será por lo menos el doble.

La metalogenia del manganeso es muy complicada, y sobre los orígenes de los minerales de este metal se han formulado un gran número de teorías.

Existe una circunstancia que conoce bien el minero de todos los países, y es que este mineral no existe más que en la zona superficial. En Huelva, en la mina "Catalina", llegó, por excepción, a una profundidad de 100 metros. Tiene también este mineral una gran movilidad, a la manera del hierro, de modo que pasa con gran facilidad de unas especies a otras, enmascarando su origen.

Otro carácter especial de estos yacimientos es que no se conocen en forma de mena más minerales que los óxidos, unos anhídridos, como la pirolusita (MnO_2), hausmannita (Mn_3O_4) o hidratados acerdesa ($MO_2 \cdot O_3 \cdot H_2O$) y psilomelana ($Mn_2O_3 \cdot BaO \cdot H_2O$) o los oxidados, como el carbonato dialogita y el silicato rodonita.

En España se presentan yacimientos en distintas provincias, aunque muestran que han sido explotadas intermitentemente según las necesidades del mercado.

En la provincia de Huelva es, como hemos indicado, en donde con mayor profusión se presenta esta clase de criaderos. Estos yacimientos de Huelva se presentan generalmente en el culm en relación con rocas diabásicas, a lo que es posible deban su origen. Se pudo formar el criadero por una acción secundaria continental que ha originado también la formación de ópalo rojo, llamado (no con toda propiedad) jaspe, compañero inseparable del mineral. Hay quien atribuye a estos yacimientos un origen sedimentario que no está, a nuestro juicio, muy en relación con el estilo metalogénico de la formación. Hay muchas minas repartidas en toda la provincia.

En Ciudad Real, en Valdepeñas, Ballesteros y Bolaños se conocen unos yacimientos de manganeso, bióxidos y sesquióxidos, en forma de bolsadas, en una capa arcillosa horizontal del mioceno. En la región se conocen basaltos, y de su laterización y arrastre de los residuos de estas rocas con arcillas de aportaciones fluviales pudo proceder

la formación de estos interesantes yacimientos. Son minerales buenos, de 40 a 55 por 100 de manganeso, menos de 20 por 100 de sílice y 0,25 por 100 de fósforo. Se están haciendo actualmente reconocimientos en estos criaderos.

Otra formación de génesis distinta es la de los criaderos ferromanganesíferos de Cartagena. Creemos que se trata de yacimientos de secreción magmática combinada con acción metasomática.

En Covadonga, según Sampelayo, la formación de los criaderos es debida a una acción de las aguas meteóricas, que disgregan las capas de griota devoniana, y por su agitación y reacciones han ido depositando sus productos con mecanismo laterítico en los huecos formados por la acción cárstica, tapado todo por una morrena glacial. El mineral puro es de 50 por 100 de manganeso, 1,10 por 100 de hierro y 0,1 por 100 de fósforo. Hay muchos minerales ferromanganesíferos, y se explotó durante muchos años por una Sociedad extranjera. Es criadero que se debe investigar, y tal vez conviniera aplicarle procedimientos geofísicos. Hay más manchas manganesíferas en la provincia asturiana.

En las minas de Crevillén (Teruel) el manganeso del mismo origen se forma en una capa arcillosa entre calizas cenomanenses, donde el manganeso debe de tener la misma génesis que en Asturias.

Un origen análogo debe de tener el yacimiento de Ceuta en calizas jurásicas.

En Estopinán se presentan en relación con las calizas y dolomías del triás.

Son sin duda los yacimientos de Huelva los que tienen cubicación suficiente para abastecer el mercado nacional, pero hay que reconocer que sus minerales son pobres, y presentan dificultades para obtención del ferromanganeso. Pero si se quiere seguir, con relación a este mineral, una política autárquica, a la que nos lleva irremisiblemente lo que estamos observando en el momento actual y lo que resulta de perforar un poco el porvenir en la política económica internacional de la postguerra, hay que valerse de ellos y procurar llevar a la metalurgia los adelantos necesarios para su aprovechamiento.

El ferromanganeso que se utiliza hoy en la industria se obtiene en la fábrica de Concurbión, de la Sociedad "Carburos Metálicos", donde se dispone de ocho hornos, cuatro de 1.200 kw. y cuatro de 800 kw. Con una marcha a plena carga durante los nueve meses se puede abas-

tecer nuestro mercado de ferromanganeso y de ferrosilíceo. En esos nueve meses hay que acopiar la aleación, porque la sequía de agosto, septiembre y octubre paraliza casi por completo la producción de fuerza. Las Sociedades "Constructora Naval", "Anónima Ajuria" y "José María Quijano" producen algo de ferromanganeso y más aun ferrosilíceo.

La política a seguir en el manganeso creemos debe ser: 1.º En lo que se refiere a minería, seguir la política actual, intensificando la explotación de los criaderos existentes y facilitándole los elementos necesarios para ello, procurando enriquecer, en lo posible, los minerales de Huelva, y para beneficiarlos mezclados con otros más ricos de otras regiones. 2.º Recoger y encauzar las iniciativas particulares, con objeto de ampliar las instalaciones actuales de fabricación de ferromanganeso, ya que las Sociedades citadas y algunas siderúrgicas están animadas a realizarlo por su cuenta. 3.º Procurar, por medio de los estudios necesarios, instalar procedimientos adecuados en las fábricas para poder tratar los minerales pobres de Huelva, y 4.º Procurar sustituir en algunos usos el ferromanganeso por el ferrosilicomanganeso en aquellos casos en que la acción carburante y desoxidante del silicio sea necesaria o conveniente.

VI.—ESTAÑO-VOLFRAMIO

Por tratarse de minerales de íntima conexión genérica los vamos a tratar en conjunto, aunque bien sabemos que el estaño *no es* mineral de ferroaleaciones, aunque sí de interesantes aleaciones.

El problema del estaño y del volframio juegan en la economía nacional un papel preponderante. Estos dos metales tan íntimamente unidos en la Naturaleza siguen caminos muy distintos al ser objeto del comercio de los hombres. El estaño nos falta y tenemos que recurrir a la importación; en cambio, tenemos suficiente volframio para nuestras necesidades, y constituye un buen producto de exportación. Mas aunque la actuación de dichos dos metales sea tan diferente en la economía de nuestro país, la conclusión a que se llega, desde un punto de vista nacional, es la misma: producir y producir. Es preciso producir estaño para suministrar primera materia a la importantísima industria conservera, para soldaduras, para la obtención de aleacio-

nes y para tantos otros usos, y es preciso producir volframio para obtener productos de exportación que nivelen nuestra deficiente balanza comercial, una vez servida la industria nacional.

En el noroeste de la Península Ibérica, en los terrenos más antiguos de ella, en los que forman el primitivo escudo al que se ensamblaron primero las cordilleras hercinianas que forman la gran meseta castellana y luego las sierras pirenaicas y alpinas del litoral levantino y meridional para formar España, se presentan los yacimientos más importantes de la Península de estaño y volframio. Los citados yacimientos de España no son más que prolongación de los renombrados del país vecino, y por esta razón los más importantes, se encuentran en las tierras próximas a la frontera portuguesa.

En Galicia los yacimientos de estaño y volframio se presentan siempre en relación con rocas cristalinas ácidas antiguas, que deben su existencia a movimientos tectónicos antiguos. Minerales de volframio, estaño y mispíquel, este último las más de las veces acompañado de oro, deben haber llenado las grietas de un mismo sistema. Los yacimientos de estaño y volframio de origen filoniano parecen ordenarse según alineaciones que tienen junto al Cantábrico direcciones NNE.-SSO., que se tuercen al sur según líneas NNO.-SSE. haciendo una curva según el arco astur de Suess citado por nosotros varias veces, que presenta su concavidad hacia el ENE. Con esta ordenación se presentan los muchos criaderos que se observan en Galicia.

Los criaderos de volframio se prolongan en las provincias de Zamora, Salamanca y Extremadura con las mismas condiciones de yacimientos que los gallegos. Se encuentran también minerales de esta clase en el Guadarrama, Montoro (Córdoba) y en Vilches (Jaén).

Los criaderos de estaño y volframio aparecen en Galicia y lo mismo en Portugal y en otros países en las proximidades del contacto de las rocas graníticas ácidas con las pizarras.

Los criaderos de estaño y volframio forman en todo el mundo un grupo bastante bien determinado, y a excepción de los yacimientos en relación con rocas terciarias de Bolivia y otros de América del Sur (aunque de naturaleza ácida como en Europa), se caracterizan:

- 1.º Por la especial naturaleza de los yacimientos.

2.º Por la constitución del terreno donde arman y por los fenómenos de metamorfismo que en éste originan.

Conforme a las teorías modernas se considera que se ha hecho la mayor parte del relleno de los filones con vapores en forma de fluoruros y cloruros y en menor parte con soluciones acuosas, todo en forma confusa y de torbellino, reduciéndose las sales estanníferas con el vapor de agua (1) y depositándose el óxido por enfriamiento y descenso de presión. El estado de óxidos en que los minerales de este grupo se presentan es carácter muy singular de esta clase de criaderos. Son, pues, formados en el período neumolítico-pegmatítico, en tránsito, al final, al hidrotermal, y constituyen los pocos de esta clase en los que este origen está comprobado, gracias a los estudios de Daubrèe. Por estas razones el estaño acompaña el volframio, turmalina, topacio, cuarzo, fluorina, apatita, magnetita e ilmenita.

Este grupo de criaderos de minerales oxidados no existe aislado en la Naturaleza, pues tiene en su génesis y en su posición conexiones con el grupo de los sulfurados, y así se presentan acompañando a los minerales de estaño, sobre todo en profundidad, algunos sulfuros, principalmente de molibdeno y cobre, y más raramente cinc y plomo. Así, en las minas de Finx (Galicia) se presentan en profundidad con cierta abundancia la molibdenita y la calcopirita. En muchos criaderos en profundidad desaparecen los óxidos para dar paso a los sulfuros.

Es también característico de este grupo de criaderos que generalmente se presenta el estaño en forma de filones rocas graníticas; en forma de *stockwerks* en pegmatitas, en forma de impregnaciones en masas granulíticas, y a veces en pizarras. Aparece, por tanto, en fracturas que pueden tener muy diferente origen. Las hay de origen completamente tectónico, como son las que dan lugar a la formación de esos filones con longitudes hasta de dos kilómetros; en cambio, las que forman los *stockwerks* y vetillas son probablemente grietas entokinéticas o de contracción.

Las fumarolas estanníferas producen acciones metamórficas en las rocas y muchas veces producen a través de un proceso de caolinización la pobreza en feldespatos, dando lugar a un greisen donde los

(1) La reacción es muy sensible: $\text{Sn Fl}_4 + 2\text{HO}_2 = \text{SnO}_2 + 4\text{H Fl}$.

Alemania
Argentina
Australia
Bolivia
Birmania
Camerón
China ...
Congo B
España .
Estados
India Ho
Indochina
Inglaterra
Italia ...
Japón ...
Malaya
britán
Marruec
Méjico .
Nigeria
Perú
Portugal
Rhodesia
Siam ...
SO. de
Swazilan
glesa)
Tanganye
Uganda
rial)
Unión (A

feldespato son sustituidos por casiterita, volframita, mispiquel, turmalina, topacio, cuarzo, mica litinifera, fluorina, etc., y a veces hay algo de caolin, este ultimo indicando unicamente una parada en el proceso de la alteracion y sustitucion del feldespato.

Los sitios donde se presentan los criaderos de estaño denotan una accion epigenetica, y los gases y aguas mineralizadas no se han contentado con rellenar grietas, sino que han procurado difundirse por la roca donde aquellos arman.

La produccion mundial del estaño se expresa en el cuadro que sigue:

Producción mundial de minerales de estaño de 1934 a 1940, ambos inclusive, en toneladas de estaño contenido en dichos minerales.

PAÍSES	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Alemania	"	26	50	100	"	300	"
Argentina	254	700	940	1.840	1.800	1.682	1.600
Australia	2.986	3.130	3.361	3.607	3.150	3.500	3.500
Bolivia	22.857	25.007	24.052	25.052	25.484	27.211	37.923
Birmania	4.061	4.102	4.546	4.636	3.800	4.500	5.500
Camerón	138	217	217	232	217	250	"
China	6.386	9.078	11.123	12.871	11.606	10.422	6.349
Congo Belga	3.654	5.301	6.301	8.942	7.313	9.663	7.600
España	96	300	104	127	"	140	79
Estados Unidos	8	45	101	168	109	34	44
India Holandesa	19.680	20.140	30.728	39.165	21.001	27.755	44.447
Indochina	1.132	1.309	1.381	1.577	1.575	1.470	1.560
Inglaterra	1.999	2.050	2.099	1.987	1.390	1.710	1.800
Italia	"	"	36	131	271	229	"
Japón	1.821	2.197	2.329	2.257	2.190	1.700	"
Malaya (principalmente británica)	27.675	42.274	66.756	77.540	43.137	51.725	85.384
Marruecos francés	41	40	25	14	27	"	"
Méjico	16	621	368	373	249	289	"
Nigeria	5.000	6.557	9.739	10.782	7.305	9.427	12.012
Perú	"	"	97	45	24	39	70
Portugal	572	737	8.823	1.103	764	1.493	"
Rhodesia	8	12	52	144	270	451	"
Siam	10.638	9.876	12.526	15.985	13.616	17.325	17.447
SO. de Africa	136	164	162	169	164	156	137
Swazilandia (Colonia inglesa)	114	127	128	108	113	114	103
Tanganyca (Africa central)	103	145	207	243	263	229	"
Uganda (Africa ecuatorial)	314	397	409	361	283	346	"
Unión (Africa del Sur)	570	622	634	537	561	482	500
TOTALES.....	120.266	135.300	179.300	210.200	147.500	172.700	231.700

En España se extrajeron, en 1939, 239 toneladas de mineral, y 212 en 1940, de las cuales se obtuvieron 74 en la fábrica de Aleonardi y 13 en al Sociedad Electro Metalúrgica.

El consumo de estaño de las grandes potencias en los mismos años de 1934 a 1940 fué el siguiente:

PAÍSES	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Alemania	10.658	11.083	9.164	12.392	13.774	13.000	10.000
Estados Unidos	43.638	62.470	73.039	86.663	50.724	70.460	76.000
Francia	9.348	8.210	9.748	9.175	9.049	8.300	6.000
Inglaterra	21.073	21.427	21.860	25.971	18.290	27.299	32.000
Italia	4.118	6.641	3.642	3.584	4.618	4.750	4.000
Japón	5.190	6.221	6.403	8.190	10.963	11.184	12.500
U. R. S. S.	5.802	7.311	9.664	25.125	16.174	10.000	8.000
Otros países	13.273	25.937	26.280	29.600	28.308	"	21.000
TOTALES.....	113.100	149.300	159.900	199.100	151.500	166.500	169.500

De los cuadros anteriores se deduce que Inglaterra y Estados Unidos estaban perfectamente surtidas con las colonias británicas y países americanos. En cambio, Alemania, ahogada, sin expansión colonial, llevaba vida precaria. Lo mismo ocurría a las otras potencias europeas. Es indudable que Inglaterra era la reina del estaño. Mas después de los acontecimientos ocurridos en el Pacífico en estos últimos meses las cosas han cambiado por completo, y hoy el Japón controla o elimina del comercio de A B C D los principales criaderos del mundo, y tiene en su mano 71 por 100 de la producción total de 1940, en cambio, Estados Unidos e Inglaterra sólo cuentan con el 22 por 100, y un 4 por 100 los Estados libres. La producción de los países americanos y africanos controlados por A B C D, de unas 56.000 toneladas, es inferior al consumo de los Estados Unidos en 1940, de 76.000 toneladas.

En España no es posible conocer ni la producción ni el consumo de estaño porque una gran parte de las toneladas extraídas en nuestro país son exportadas en contrabando a Portugal.

La importación de estaño en España fué en los años de 1934 a 1940 la siguiente :

AÑOS	TONELADAS
1934.....	1.663
1935.....	1.983
1936.....	sin datos.
1937.....	íd.
1938.....	íd.
1939.....	1.166
1940.....	1.094
1941 (primer semestre)	120

Si sumamos las cifras de los dos primeros años del cuadro a las de producción, resultará que el consumo de España antes de nuestra guerra, cuando no había limitaciones en la adjudicación del metal, era de unas 2.100 a 2.200 toneladas al mes.

Actualmente no se llega a este consumo por las dificultades que presenta la importación del estaño.

La diferencia entre la producción y el consumo es algo menor de la que se deduce de las cifras anteriores. El Sr. Torras supone que se exportan clandestinamente 500 toneladas al año, o sea que si hubiera medios para suprimir el contrabando podría llegarse a unas 340 a 350 toneladas de producción al mes. Si a esto unimos el estaño procedente del desestaño, que representa unas 10 toneladas al mes, se llega a una producción que viene a ser 17 por 100 del consumo; de modo que con sólo atender a cubrir las necesidades de nuestro mercado tienen ancho campo de explotación las minas españolas. Consideramos, por tanto, preciso estimular su producción, tomando para ello las medidas convenientes.

Creemos que terminadas las actuales circunstancias el precio del estaño se sostendrá siempre por encima del precio medio de venta de todos esos años, que es el de 195 libras. El precio ha de ser mucho más alto que éste, y sería conveniente que el Estado tomase medidas, análogamente a como ha hecho en otros metales, garantizando un precio que sería la base para poder establecer en España una minería estannífera estable y autárquica.

Para resolver la penuria de estaño que actualmente se siente en España convendría, aparte de procurar el incremento de la produc-

ción en la forma indicada, buscar la sustitución de dicho metal con otras sustancias.

El consumo del estaño en los dos últimos años se repartió del modo siguiente:

Hoja de lata	70 por 100.
Soldadura	15 —
Bronces	8 —
Antifricción	4 —
Varios	5 —

En España, las fábricas de Altos Hornos y Basconia fabrican toda la hoja de lata de España; pero por falta de capacidad de instalación, y ahora por falta de estaño, no cubren las necesidades del país. Se piensa ampliar las fábricas actuales y construir otras nuevas.

Para sustituir a la hoja de lata en los botes de conservas se emplea el aluminio, y en otros casos chapas con barnizado especial, lo que exige la introducción del procedimiento del fosfatado para que el barniz se adhiera, y, por último, también se emplea la chapa negra con una capa de resina sintética. Para la aplicación de estos procedimientos se necesitan instalaciones y primeras materias nuevas; pero se podría resolver así de modo no muy caro un problema autárquico de gran importancia. En la soldadura el estaño no tiene sustitutivo.

La producción mundial de volframio fué en los años de 1934 a 1940 la siguiente, por países:

PAÍSES	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Argentina	392	579	702	1.063	sin datos	1.309	
Australia	419	491	426	866	968	1.046	
Bolivia	794	1.423	1.741	1.802	2.530	3.337	
Birmania	3.913	4.527	5.382	5.924	3.410	"	
Chile	"	7	3	5	"	"	
China	5.099	7.998	7.638	17.895	13.387	11.580	
Corea	399	949	1.849	2.058	sin datos	"	
Egipto	"	"	"	193	"	"	
España	49		"	"	"	"	
Estados Unidos	1.859	2.173	2.370	3.175	2.761	3.889	
India británica	"	"	"	15	"	"	
India holandesa	1	1	1	"	"	"	
Indochina	300	417	503	648	sin datos	510	
Inglaterra	223	236	221	148	258	"	
Italia	"	"	"	3	"	"	
Japón	70	96	61	"	"	"	
Malaya	2.012	2.036	2.036	1.234	946	608	

Méjico
Noruega
Nigeria
Nueva Z
Perú ..
Portugal
Rhodesia
Siam ..
Suecia ..
SO. de A
Tanganyc
Uganda
Unión (A

sig
vo
de
cia
vo
rec
y
Sil

das

PAÍSES	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Méjico	80	54	57	33	76	118	112
Noruega	"	"	"	2	"	"	"
Nigeria	5	16	11	9	49	237	"
Nueva Zelanda	39	61	49	28	57	49	"
Perú	12	57	92	30	170	170	290
Portugal	610	1.140	1.414	2.069	2.812	3.851	4.858
Rhodesia	117	26	88	275	329	"	"
Siam	36	82	82	257	251	378	"
Suecia	"	"	62	127	"	200	"
SO. de Africa	18	52	46	41	48	50	24
Tanganyca	"	6	2	2	"	"	"
Uganda	"	"	"	2	"	2	"
Unión (Africa del Sur)	"	"	30	40	13	100	105

Salta a la vista que el mayor productor del volframio es China, y sigue Bolivia. En el estado actual del mundo, en lo que se refiere a volframio, los *bandos* combatientes van a tener repartido el mercado de este mineral.

Respecto a España, es imposible conocer la producción a consecuencia del contrabando establecido con Portugal. Se explota además del volframio la schelita, tungstanato de cal. Sin embargo, damos las cifras recogidas de las estadísticas oficiales de producción en los años 1939 y 1940, y considerando sólo la de las minas gallegas más importantes: Silleda, San Finx, etc.

	1939	1940
	Kgs.	Kgs.
Mina Villanueva	7.963	16.311
Mina Villardeciervos	144.087	60.402
Mina Carballo	8.500	17.097
Mina San Finx	47.650	45.370
Mina Silleda	166.670	156.960
TOTALES.....	334.870	296.140

Estas cantidades representan, aproximadamente, 210 y 184 toneladas, respectivamente, de WO₃.

En el primer semestre de 1941 aumentó grandemente: fué de

257.402 kilogramos. De ellos, 136.970, o sea más de la mitad, los produjeron las minas de Silleda. Es preciso también indicar que en las producciones de 1939 y 1940 no se tuvieron en cuenta las reducidas cantidades extraídas por pequeños mineros y aventureros.

En la producción de 1941 se han considerado las cantidades recogidas por ellos, y que luego son acaparadas por algunos industriales que han obtenido los correspondientes permisos de exportación. Estas cantidades vienen a sumar unas 32 toneladas.

De la cantidad total producida, 256 toneladas, se han exportado 223.470 kilogramos, y se han dedicado al mercado interior 21.315 kilogramos, y han quedado de existencia para consumir en el actual semestre unas 45 toneladas.

En España se ha empezado a obtener el ferrotungsteno en los hornos de la Constructora Naval, y también se ha fabricado alguna pequeña cantidad en la fábrica de Ciudad Rodrigo (Salamanca). El ácido túngstico ha sido obtenido en reducida escala en Galicia.

En España están sobradamente cubiertas las necesidades de este mineral, y constituye el volframio un importante mineral de exportación. Hoy ingleses y alemanes se disputan la adquisición de estos productos. Los primeros tal vez con el solo propósito de que no los empleen los segundos.

Inglaterra para satisfacer sus necesidades tiene que recurrir a otros países, principalmente a China y Birmania. La importación fué en 1937 de 13.600 toneladas: el 60 por 100.

Alemania tiene que importar todo el mineral que necesita. Representan las importaciones:

Año 1934	4.565
— 1935	7.881
— 1936	8.725
— 1937	11.371

Procedían principalmente estos minerales de China, Malaya, Bolivia y Portugal.

En los Estados Unidos se importaron, principalmente de China, Malaya y Australia, 2.620 toneladas.

La ley de los minerales es variable; sin embargo, en una explotación regular casi nunca baja del 60 por 100 de WO_3 . En las minas

de Silleda la ley es superior al 68 por 100. La ley en Villardeciervos ha descendido mucho: ha llegado a ser menos del 50 por 100. En las minas de Villanueva, San Finx y Carballo es igual o superior al 60 por 100.

El precio del volframio ha sido siempre muy variable, así los precios del mineral chino fué a principios de 1937 de 32 sh. 8 d. por unidad de WO_3 , y aumentaron en septiembre a 137 sh., para descender en diciembre a 7 sh. 8 d.

En España los precios son ahora de 40 a 80 pesetas kilogramo del 60 por 100, y sabemos que se ha llegado a pagar en septiembre la tonelada en Portugal a 160.000 escudos y más. El Gobierno portugués ha limitado el precio de venta de este mineral de exportación, no alcanzándonos los motivos que ha tenido para ello.

Es indudable que los aventureros, como se les dice en Galicia, aumentan la producción de los minerales de estaño y volframio; pero hay que reconocer que, en realidad, sólo una parte de esta producción subrepticia favorece a la economía nacional. Existen hoy empleadas unas 2.000 personas en las labores rastreras y someras, que deben por lo menos producir una tonelada diaria de los dos metales, y en realidad a la economía no llega ni a la tercera parte a esta cantidad, por lo que consideramos obligado establecer un nuevo régimen de explotación de estas minas por el que desaparezca todo lo existente, por ser en los órdenes legal, moral y minero completamente inadmisibles.

Debe consistir la política económica minera, en lo que se refiere a estos dos minerales, en estimular a las sociedades de solvencia para que alcancen mayores producciones que las actuales, y para la explotación de las demás minas ordenar y centralizar en varios grupos todas las actividades mineras de la región con centros de contratación de los minerales que estén en relación directa con las instalaciones metalúrgicas de obtención del metal, y en el caso del volframio también con los centros de exportación, y una inspección adecuada para que no se deslicen fuera del referido centro minerales que sólo deben venderse dentro de España.

Esta organización exige dar facilidades para la explotación, encauzar los trabajos según normas legales y abonar por el mineral precios que estén en relación con los mercados exteriores.

Tal vez en ciertos casos convendrá que en esos centros de contra-

tación se instalen lavaderos sencillos para tratar los minerales extraídos dentro del ámbito de cada uno de ellos con procedimientos más racionales que los hasta ahora empleados.

Por último, convendría estimular el empleo de sustitutivos para el estaño, concediendo toda la ayuda necesaria a la instalación de fábricas en que aquéllos se produzcan y resolver así un problema que afecta tanto a nuestra importantísima industria conservera.

VI. — MOLIBDENO

El uso principal del molibdeno es para la fabricación de ferroaleaciones utilizadas principalmente para la construcción de aceros especiales para la aeronáutica y para el automóvil. Da al acero las mismas cualidades que el ferrotungsteno; pero todavía, a igualdad de peso, los efectos en la fabricación de aceros rápidos son mucho mayores. Contiene de 0,5 a 2 por 100 de molibdeno. Se emplea en mayor cantidad hasta el 6 por 100 para la fabricación de imanes, para cuyo uso es inmejorable.

A veces se forman aleaciones terciarias o cuaternarias, acero níquel-molibdeno, cromolibdeno o níquelcromolibdeno de gran resistencia.

La producción de este metal en 1938 en los países principales del mundo fué:

Estados Unidos...	15.103 toneladas	de molibdeno contenido en los minerales
Grecia.....	1.560	" de mineral.
México.....	483	" de molibdeno metal.
Noruega.....	462	"
Marruecos fran- cés.....	258	" de concentrados.
Perú Dpt.° Lima.	185	"
Rumania.....	160	" de molibdeno metal.

Los demás países productores no llegaron a 100 toneladas de mineral.

En Rusia hablan de grandes descubrimientos de este mineral en el Cáucaso, pero en 1939 no se habían empezado a explotar.

El molibdeno obtenido en los Estados Unidos, que representa el

go por
produ
Coun

Lo
de mo
presen
stockw
hemos
las mi

La
mente
íntima
relació
yacimi
Quent
de Ori
sadas
Manza

Ho
en Vél
das de
cillo se
para su
o 75 to
libdico

En
sumini
y que

El
ción m
brusca
de obra
te sobr

90 por 100 de la producción del mundo, es en una gran parte un subproducto del tratamiento de los minerales de cobre de Miami, Gila County y de Mammoth-St. Anthony, Ltd., obtenido por flotación.

Los minerales que constituyen menas son la molibdenita (sulfuro de molibdeno) y la wulfenita (molibdenato de plomo). El primero se presenta en íntima conexión con el estaño y cobre en filones, vetas, *stockwerks* de origen en gran parte neumotolítico, en la forma que hemos indicado al hablar del estaño y volframio. Así se presenta en las minas de Finx (Galicia).

La wulfenita se presenta asociada a los filones de plomo, generalmente en las monteras de los mismos, y comúnmente debe ir unida íntimamente a la galena. Juega un papel parecido al del cadmio con relación al cinc. A este segundo grupo de criaderos corresponden los yacimientos de la provincia de Granada, de Vélez de Benaudalla, Quentar, Padules, Güejar Sierra, Albuñuelas, Lapeza, Carches y los de Oria en Almería, y se presentan en los afloramientos de vetas y bolsadas de galena en las calizas triásicas. Se cita también en el Hoyo de Manzanares (Madrid).

Hoy día se han hecho por el Instituto Geológico algunos trabajos en Vélez que han puesto de manifiesto, según Pastor, unas 214 toneladas de wulfenita con el 8,5 por 100 de molibdeno, y con un lavado sencillo se ha llegado a una ley de más del 20 por 100, muy conveniente para su tratamiento metalúrgico. El consumo en España es de unas 70 0 75 toneladas al año de ferromolibdeno de 70 por 100 de ácido molibdico.

En España hay posibilidades para algunos años de que las minas suministren el mineral necesario, siempre que se estimule a los mineros y que se administren bien los productos obtenidos.

VIII.—VANADIO

El vanadio es otro de los llamados pequeños metales y su aplicación más importante es mejorar las condiciones del acero y aumentar bruscamente su límite elástico, aproximándose, por tanto, en su modo de obrar más al carbono que al níquel y manganeso. Obra directamente sobre la perlita y cementita, con la que forma un carburo doble

muy estable. Por esta actuación es muy útil para acero de herramientas sobre todo, si han de ser sometidas a alta temperatura. La combinación ternaria hierro-níquel-vanadio se usa para placas de blindaje.

El principal productor de vanadio es el Perú, que era explotado por Compañías alemanas. Se extrajeron 1.254 toneladas de minerales concentrados en 1940. Se produce también en los Estados Unidos (948 toneladas de mineral), Rhodesia Septentrional, suroeste de África y Méjico.

Los minerales de vanadio los constituyen vanadatos de plomo, cobre, calcio, bismuto, etc., y las menas principales son el vanadato de plomo, descloizita, y el clorovanadato de plomo, vanadinita. Sólo hay un mineral oxidado, la patronita. El vanadio se presenta a veces en la misma forma que el molibdeno, en los filones de plomo, y así ocurre en Santa Marta, Azuaga y otros distritos de Badajoz y en el le Oria de Almería. En las minas de Badajoz se presentan filones plomizos en los que en la parte alta existe vanadita con cerusita. Se han obtenido en la mina Gerty, de Azuaga, unas 250 toneladas de mineral con el 10 al 12 por 100 de ácido vanádico; las 30 últimas, vendidas después de la gloriosa fecha del 18 de julio. Previa labores de reconocimiento, creemos que se puede llegar a una producción de ferrovanadio tal vez suficiente para las necesidades españolas, evaluadas en 45 a 50 toneladas al año con el 50 a 55 por 100 de vanadio.

Como hemos dicho, los yacimientos más importantes son los del Perú, en forma de sulfuros con oxidación en las partes altas, dando lugar a la patronita.

También se presenta en estas minas en relación con materias hidrocarbурadas y en forma sedimentaria.

También existen criaderos, como en Méjico y los Estados Unidos, en conexión con filones de estaño, volframio y cobre.

En Alemania, desde que empezó la guerra, parece que se beneficia en modo creciente el vanadio contenido en el hierro bruto Thomas, con lo que ha evitado, por lo menos en una gran parte, la importación.

E
demá
país
jeron
extra
L
tonela
entre
550 t
demá
no ha
años
Oufal
portar
El
y por
mucho
níquel
En los
ría pe
El
seniur
dados,
y mag
En
diferen
dunita
Al
traca,
Marru
de Hu
León.
conoce
forma

IX. — NIQUEL

El principal productor de este mineral, con gran diferencia de los demás, es Canadá. Se extrae de las minas de Sudbury y otras de aquel país el 83 por 100 del total extraído en el mundo. En 1939 se produjeron 115.500 toneladas de níquel (metal contenido en los minerales extraídos) y en el Canadá 102.000.

Le sigue en producción Nueva Caledonia. En 1940 produjo 17.500 toneladas, cantidad muy superior a las de años anteriores, que variaba entre 9 y 11.000 toneladas. En Alemania se obtuvieron de las minas 550 toneladas en 1938, y en Grecia, en 1939, 1.936 toneladas; en los demás países europeos apenas se produce nada. En América del Sur no hay sensible producción de níquel. En Rusia se produjeron, de los años 1936 a 1938, unas 2.000 a 2.500 toneladas. Los yacimientos de Oufalei en los Urales y los de la región de Aktioubinsk son muy importantes.

El níquel tiene un gran número de usos, y su escasez en el mundo, y por consiguiente su carestía, limita su aprovechamiento, tan útil en muchos aspectos. Sus principales empleos son para fabricar el acero-níquel, tan solicitado en estos momentos de guerra, y las aleaciones. En los aceros duros se emplea del 1 al 5 por 100 de níquel. La artillería pesada llegó a consumir el 25 por 100 de níquel.

El níquel se presenta en la naturaleza en el estado de sulfuros, arseniuros, antimoniuros y formas más complejas. De los minerales oxidados, el mineral más corriente es la garnierita, silicato doble de níquel y magnesia.

En España se presentan dos clases de criaderos, unos en forma de diferenciación magnética, en las rocas del grupo peridótico, noritas y dunitas y otros en forma filoniana, en forma de minerales complejos.

Al primer grupo corresponden los yacimientos de Málaga, Carratraca, Ojén, etc.; los del Cabo Ortegal en Galicia y Beni Buzra en Marruecos, y a los segundos los de Asturias (Aramo y Peñamellera), los de Huesca (en el Pirineo), Gestain y Gallinero, los de Cármenes en León. También se cita como yacimiento interesante, que está sin reconocer, el de Tarazona (Zaragoza), en el que parece que viene en forma de pirrotina níquelífera, como en Sudbury (Canadá).

En los criaderos de Málaga indudablemente la niquelina o kupfer-níquel y la cromita se han diferenciado del magma, y en la parte meteorizada, aguas con magnesia han ocasionado la disolución, oxidación y laterización de la niquelina, constituyendo en la parte alta la formación, a veces terrosa, de la garnierita, de carácter secundario.

El Instituto Geológico inició trabajos en Carratraca y en Ojén, continuados en el primero de dichos sitios por el Consejo Ordenador de Minerales Útiles de Interés Militar, y hoy se envían los minerales a una casa metalúrgica de Bilbao, de bien reconocida competencia, en donde se van a tratar estos minerales en hornos contruidos al efecto y en donde se puede iniciar la industria niquelífera que tanto necesitamos. Los minerales de Carratraca han dado en los últimos análisis de 2,21 a 3,31 por 100 de níquel, y los de Ojén de 2,72 a 4,69 por 100.

El consumo en España lo calculamos en unas 350 toneladas de metal, lo que representa la obtención de más de 1.000 toneladas mensuales de mineral análogo al de las citadas muestras.

Con este mineral, en los criaderos de Málaga, como ocurre en otros muchos criaderos del mundo, está íntimamente ligada la cromita.

X. — COBALTO

Nos ocupamos de este mineral por su analogía con el níquel, aunque se use poco en aleaciones.

Los países productores de cobalto son:

	1938		1939	
	Mineral	Metal	Mineral	Metal
Bolivia	"	"	"	"
Birmania	2.399	238	3.322	229
Canadá (Ontario)		208		332
Marruecos francés	6.541	720		
Rhodesia septentrional	3.736	1.302		1.556

En las minas de Canadá, que eran las más importantes del mundo, ha decrecido mucho la explotación.

Los minerales de cobalto son muchos; los hay oxidados, como la erytrina, esbolano, etc., y otros sulfuros, arseniuros y sulfuroarseniuros.

ros, S
prese
y en
los pr
D
cita e
y Ast
D
abund
semej
tiempo
Alema
a caus
Se
los ex
De
por 10
100 de
Ho
hacien

La
el prin
Unión
des sup
to de S
con 57
cromita
Cor
pondien
explotó
ción de
una res
La

ros, separándose del níquel, en que no se conocen antimonuros. Se presenta también nativo. Se asocia al níquel en los criaderos filonianos y en los de pirrotinas, pero no se encuentran unidos estos metales en los procedentes de diferenciación magnética de rocas básicas.

De cobalto metal se consumen en España de 15 a 20 toneladas. Se cita el cobalto, en España, en Guadalcanal, asociado a la plata; León y Asturias.

Decía Bowles en el siglo XVIII que existía en Gistain "una mina abundante de cobalto, cosa tan rara que no se conoce más que otra semejante en Europa", la de Schoenberg, en Sajonia. Ya en aquellos tiempos no sabíamos aprovecharnos del mineral, y lo enviábamos a Alemania a razón de 500 a 600 quintales al año, para usos cerámicos, a causa del precioso azul que con él se fabrica y al que le da nombre.

Se vendía entonces a 35 pesetas quintal, y con él se enriquecían los extranjeros.

Después, en 1874 se vendieron 47 toneladas de este mineral con 20 por 100 de cobalto a 4.748 francos oro la tonelada. Tenía de 1 a 5 por 100 de cobalto, 50-60 de arsénico y poco níquel.

Hoy no se produce nada, pero en los actuales momentos se están haciendo pruebas metalúrgicas en Bilbao y Cataluña.

XI. — CROMO

La producción en 1939 fué de 1.167.000 toneladas. Fuera de Rusia, el principal productor es Turquía, con 191.644 toneladas. Le sigue la Unión del Africa del Sur, Rhodesia y las Islas Filipinas, con cantidades superiores a 100.000 toneladas. En Europa, Yugoslavia (yacimien- to de Skóplix, con 59.527 toneladas) y Grecia (criadero de Donokos, con 57.061) son las que tienen las explotaciones más importantes de cromita, y casi las únicas.

Conocemos únicamente los datos de producción de Rusia correspondientes al año 1936, que explotó 217.000 toneladas, y de 1937, que explotó 553.000, lo que le hace figurar en primer lugar en la producción del mundo. En los criaderos de Saranowks se considera existe una reserva de 13,7 millones de toneladas.

La cromita tiene dos usos principales: para fabricación del ferro-

cromo y para colorantes. El cromo no reemplaza al carbono del acero, pero aumenta su dureza, y de ahí su aplicación a fabricar blindajes, herramientas, etc.

La única mena de este mineral la constituye la cromita, que es una asociación del cromo con hierro y magnesio.

Tienen los criaderos de cromita una génesis análoga a la del níquel, presentándose asociado a este mineral y al hierro. En Málaga se han encontrado bolsadas de cromita de interés. Las muestras de Carratraca últimamente enviadas al Instituto Geológico han dado de 0,57 a 2,83 de cromo, y las de Ojén, de 0,11 a 7,87 por 100.

Se investigan ahora por el Instituto algunos aluviones en la serranía de Ronda.

Es también interesante el yacimiento de Beni-Buzra, en Gomara (Marruecos), y creemos puede existir cromita en La Capelada (Coruña).

Se considera que el consumo de España es de:

300 a 350 toneladas de ferro-cromo con 4 a 6 por 100 de este metal;

40 a 50 ídem ídem íd. con 1 por 100 de ídem íd.;

200 a 250 ídem íd. con 0,1 por 100 de ídem íd.,

lo que representa un consumo que no llega a 20 toneladas de metal al año.

Hoy día, por la Sociedad Hierros y Aceros Moldeados se han obtenido ferro-cromos del 42 por 100, con un buen rendimiento, con cromitas del 22 por 100 de cromo. La entidad José María Quijano, ha adquirido 200 toneladas de cromita para su fábrica de Buelnes.

Creemos que para uso en ferroaleaciones, si hay un poco de suerte en los trabajos que ahora se emprenden, podremos tener el mineral necesario.

XII. — TITANO

En las playas de tierra española existen con frecuencia arenas titaníferas que merecen se les preste más atención que la que hasta ahora han merecido.

El titano tiene muchas aplicaciones y principalmente son dos: los pigmentos y la aleación ferro-titano. Tiene este metal la propiedad de hacer al acero más denso de grano, más compacto, elevando al mismo

tiemp
Besse
En c
el tet
cione
L
rutilo
L
crom
gabro
crom
P
dora
las pl
senta
inmed
grana
U
conce
óxido
la ley
en 20
E
ciones
mayor
8 por
E
mona
tonela
Noru
y On
Unid
estado
Florid
Nilo.
E

tiempo su coeficiente de elasticidad. En la fabricación de carriles Bessemer es muy empleado. Entra en la proporción de 0,10 por 100. En otras aplicaciones llega hasta el 0,5 por 100. En la guerra se usa el tetracloruro de titanio como productor de humos para las ocultaciones, tanto terrestres como marítimas.

Los minerales de carácter industrial de titanio son la ilmenita y el rutilo.

Los yacimientos de hierro titanado se deben, como la del hierro cromado, a diferenciaciones de magma en rocas básicas sin olivino, gabros, labradoritas, anortositas, etc., y, en cambio, parece que al cromo le es grato el olivino.

Por destrucción de rocas de esta índole y por la acción derrubidora y de depósito del mar, se encuentra ilmenita en las arenas de las playas gallegas y en las de Canarias. El yacimiento gallego se presenta principalmente en la ría de Corme, en la playa de Balarés e inmediaciones, de la provincia de Coruña. Acompañan a la ilmenita granate, magnetita, casiterita, monocita y rutilo.

Una muestra en la zona donde las arenas presentan una gran concentración de mineral, dió por resultado tener 24-30 por 100 de óxido de titanio. Se concentró en un lavadero de ensayos, que elevó la ley al 50-52 por 100 de TiO_2 . Según Miláns del Bosch, se calcula en 20 a 30.000 toneladas el mineral que existe en aquellos yacimientos.

En Canarias parece que existen hasta ocho playas con concentraciones de ilmenita. La de Gande, en la Gran Canaria, es la que ofrece mayor interés. Una muestra analizada recientemente en el Instituto dió 8 por 100 de titanio.

En el extranjero, los mejores yacimientos son los de las playas monacíticas de Malaya, en donde, en 1939, se produjeron hasta 11.098 toneladas de ilmenita. Son también muy interesantes los criaderos de Noruega, Betroska, Madagascar; los de los departamentos de Quebec y Ontario (Canadá), y los de Checoslovaquia y algunos de los Estados Unidos. Existen yacimientos de playa, a más de los de Malaya, en los estados de Bahía y Espíritu Santo, en el Brasil; en el Senegal, en la Florida y Carolina del Norte (EE. UU.) y en la desembocadura del Nilo.

El consumo en España de ferro-titanio es de 35 a 40 toneladas

con el 25 por 100 de titano. Creemos que en España no sólo puede estar abastecido su mercado, sino que se debe crear una industria de exportación.

XIII. — ZIRCONIO Y GLUCINIO

El zirconio y el glucinio son minerales que, aparte de otros aprovechamientos, sirven también para dotar de condiciones especiales a los aceros. Tienen los minerales de estos dos metales un origen análogo al del titano. El zirconio se presenta unido a este último en las playas de Galicia, y el segundo se encuentra en las provincias de Córdoba y en Galicia en forma de berilo, difusión magmática de las pegmatitas, habiéndose iniciado una explotación de esta sustancia en la primera de estas provincias, en Hornachuelos y Fuente-Ovejuna, con el berilo se presenta el radio. Los criaderos de berilo parecen ordenados según una gran línea tectónica pasando de Córdoba a Portugal y ría de Marín.

Los yacimientos más importantes de zirconio están en los montes Ilmen (Asia), en Carolina del Norte, en Texas, Ceylán, Brasil, etc.

* * *

No nos ocupamos del silicio porque este mineral es sumamente abundante en la Naturaleza, y la fabricación de ferro-silicio está unida a la de ferro-manganeso y ambos se producen en las mismas instalaciones.

Juzgamos que la política que en cuestión de ferroaleaciones se debe seguir debe consistir en fabricar las del manganeso, molibdeno, vanadio, níquel, cobalto y cromo, hasta que cubran nuestras necesidades, que han de ser cada vez más crecientes; y para aquellos metales de cuyos minerales existe abundancia en nuestro país, como los de volframio y tal vez el titano, crear productos de exportación. Mas para ello hace falta beneficiar los minerales en España y que no se siga dando el triste caso de enviar los minerales al extranjero para luego

tener
suce
estim
dispu
que
se fa
juzga
indus
los m
que
dustr
nas d
de la
nes m
cesar
econó
que
indus
que
todas
facili
eléctr

tener que comprar los productos con ellos obtenidos de vuelta, como sucede con el ferro-tungsteno.

Para crear la industria de las ferroaleaciones creemos que se debe estimular a la iniciativa particular, ya que existen Sociedades que están dispuestas a hacer instalaciones adecuadas para producir las aleaciones que con tanto empeño pide la industria y la defensa nacional. Si hoy se fabrica el ferro-manganeso, el ferro-silicio y el ferro-tungsteno, juzgamos que el medio más fácil de llegar a una ampliación de esta industria y de cubrir las faltas actuales es el de confiar la empresa a los mismos que hoy lo hacen y a aquellas otras entidades como las que fabrican aceros especiales, que sobre el interés que para sus industrias representa esta obtención, tienen ya técnica formada, y algunas de ellas han hecho convenios con casas especialistas para disponer de las patentes necesarias. Realmente, de algunas de las ferroaleaciones no se ha producido más a consecuencia de faltar un elemento necesario para esta industria, tan importante desde el punto de vista económico como el propio mineral, y es la energía eléctrica. De modo que la acción del Estado debe consistir en estimular y ayudar a las industrias que tienen montada la fabricación de ferroaleaciones para que amplíen sus instalaciones actuales e inicien la fabricación de todas aquellas que todavía no se han producido en España, dando facilidades para que se les suministre las primeras materias, la energía eléctrica y los aparatos y patentes necesarias.

(Continuará.)

La reunión de geógrafos europeos en Wurzburg

POR

J. GAVIRA

Con cierta periodicidad, los geógrafos alemanes vienen realizando una serie de reuniones en su país, en ciudades diversas, a las que dan el nombre de "Tagung" por no cuadrarles bien el de "Congreso", ya que ni por el número de asistentes ni por la duración, y, sobre todo, por su falta de internacionalidad, pueden recibir este nombre. El gran número de Universidades alemanas y la considerable masa de hombres de ciencia dedicados al estudio de la Geografía en sus diversos aspectos en aquella nación, hace que tales "Reuniones" se hayan visto siempre concurridísimas, y que los frutos científicos de estas asambleas sean muchos y apreciables.

En este año, en el mundo geográfico alemán se daba una circunstancia especial: la reciente fundación de la "Deutsche Geographische Gesellschaft", es decir, de la Sociedad Geográfica Nacional Alemana; pues, como es sabido, Alemania contaba con un cierto número de Sociedades Geográficas de antigua historia y brillante actividad, pero no había una Sociedad Nacional como ocurre en España, en Inglaterra o en Italia. Presidente de la Sociedad Geográfica Alemana fué nombrado el Prof. O. Schmieder, catedrático de Geografía de la Universidad de Kiel, hombre de gran dinamismo científico, emprendedor y, por cierto, perfecto conocedor del castellano, pues residió largo tiempo en países hispanoamericanos. Correspondiendo a esta nueva organización de la Geografía en Alemania, al organizarse la "Reunión" de este año se pensó en darle mayores vuelos, llamando

a ella
los a
Gobi
tipo
todav
desto
térmi
E
cogió
sur C
rriero
der (J
Hass
(Fran
(Berl
burgo
(Léip
y Ho
ma d
fesor
Desio
Milor
(Bolo
drid),
reside
como
En to
Había
geógr
impid
M
mos l
muy p
gado
tacion
todo e
prece

a ella a geógrafos no alemanes y dentro de los límites que permiten los actuales tiempos de guerra. No obstante, como oficialmente el Gobierno alemán ha suspendido toda clase de Congresos y actos de tipo internacional (incluso la afamada Feria de Léipzig), se rehuyó todavía de llamar Congreso a este acto, y, por parecer demasiado modesto el de "Tagung", en el programa oficial se ha encontrado un término para bautizarlo: el de "Zusammentreffens" o "Encuentro".

El acto tuvo lugar en los días 16 a 19 de marzo pasado, y se escogió como escenario la ciudad de Wurzburg, encantadora villa del sur de Alemania, capital de Franconia, a orillas del Maine. Concurrieron a esta reunión de geógrafos las siguientes personas: Schmieder (Kiel), Krebs (Berlín), Behrmann (Frankfurt), Credner (Munich), Hassinger (Viena), Griewank (Berlín), Kanter (Marburgo), Hartke (Frankfort), Kinzl (Innsbruck), Lautensach (Greifswald), Lembke (Berlín), Mecking (Hamburgo), Metz (Friburgo), Niemeyer (Estrasburgo), Praesent (Léipzig), Rittersbusch (Berlín), Schmitthenner (Léipzig), Schrepfer (Wurzburg), Troll (Bonn) y las señoritas Buse y Holtorf, auxiliares de la cátedra de Schmieder de Kiel, la última de las cuales actuó de secretaria. Por Italia acudieron los profesores Biasutti (Florencia), Castiglioni (Pavía), Dainelli (Florencia), Desio (Milán), Fantoli (Roma) Gortani (Bologna), Migliorini (Roma), Milone (Nápoles), Morandini (Roma), Riccardi (Roma), y Toniolo (Bologna). Por España participaron en el acto Dantín Cereceda (Madrid), García-Sáinz (Madrid), Gavira (Madrid) y Gómez de Larena, residente este último hace algún tiempo en Léipzig. Finlandia envió como representante a Auer (Helsinki), y Bulgaria, a Batakliiev (Sofía). En total, treinta y ocho participantes, representantes de cinco naciones. Habían sido invitados también a tomar parte en las sesiones algunos geógrafos franceses, pero dificultades diplomáticas de última hora impidieron la asistencia de los mismos.

Muchos y valiosos trabajos fueron presentados en este que podríamos llamar "Congresillo"; pero como de ellos sólo fueron leídos una muy pequeña parte (pues de otro modo la Reunión se hubiera prolongado demasiado), el conocimiento completo de gran parte de las aportaciones no se tendrá hasta que aparezca el volumen que contendrá todo el material científico allegado en la Reunión. Las sesiones fueron precedidas por una interesante conferencia del Prof. Schrepfer, que

actuaba, en cierto modo, como "señor de la casa", ya que regenta la cátedra de Geografía de la Universidad de Wurzburg, sede de la reunión. Y, en efecto, su disertación, ilustrada con proyecciones, versó sobre la situación geográfica y el desarrollo histórico de la capital de Franconia, Wurzburg, en el valle del Main, en un amplio bucle del río, ofrece unos alrededores de incomparable belleza, con extensos viñedos productores de vinos de renombradas marcas. La ciudad estuvo en sus tiempos de esplendor bajo un gobierno de tipo teocrático, es decir, que el arzobispo de la diócesis era al propio tiempo señor temporal de la ciudad, y la época gloriosa de ésta coincide con el gobierno del arzobispo Julius Echter de Mespelbrunn, que llenó a Wurzburg de magníficos edificios de arte barroco y rococó. La Residencia, o palacio arzobispal, y la fortaleza de Marienberg, que vigila la ciudad desde la elevada orilla occidental del Main, son dos de los más renombrados monumentos de la ciudad. En días sucesivos los participantes en la Reunión pudieron visitar la ciudad y sus alrededores inmediatos bajo la guía de eruditos locales.

Las tareas científicas fueron inauguradas el día 17 de marzo con unas palabras de salutación del Prof. Schmieder, y, a continuación, el Prof. Toniolo, de Bolonia, leyó el trabajo de su colega el académico florentino Dainelli, sobre "El Atlas físico-económico de Italia". Esperamos poder dedicar más adelante, en estas mismas páginas, atención especial a esta magnífico Atlas nacional italiano, que representa el coronamiento de una ardua labor cartográfica, verdadera empresa nacional. Un ejemplar del Atlas fué expuesto a la admiración de los concurrentes. Otros temas tocados en el mismo día fueron "Sobre la distribución de las razas humanas en relación con el ambiente natural", por el Prof. Biasutti, de Florencia, y "Regiones de aldeas urbanas en Europa como objeto de reformas nacionales", por el decano de la Universidad de Estrasburgo, Sr. Niemeyer, el investigador tan conocido aquí en España por sus trabajos sobre la población española. Muy interesante fué su disertación referente al tipo de población situado entre aldea y ciudad, típicos en el sur de Europa y muy relacionado con el clima bajo en que se desarrollan, especialmente porque la sequedad del clima hace que tales núcleos se formen junto a los escasos manantiales de agua. No obstante, cree el disertante que el principal motivo de la formación de estas agrupaciones es el histórico, el

ambi
borac
asien
refor
econó
discu
ñor C
a mu
La
nizad
las le
Sáinz
Auxil
las gr
tribui
que es
vos m
tante
urgen
fesor
sobre
miento
tivo y
en las
nes se
dos lo
labora
liar de
cartas
gunas
tambié
sudeur
la posi
rras m
una ar
donde
niega.

ambiente guerrero y el subsiguiente reparto de tierras entre los colaboradores de la lucha. Indicó cómo modernamente en todos los países asientos de "aldeas urbanas" (Hungría, Italia, España) se tiende a reformarlas para hacerlas más adecuadas desde el punto de vista económico-social. El trabajo de Niemeyer dió lugar a una animada discusión, señalándose entre las objeciones que se hicieron la del señor Gavira sobre la exactitud del apelativo "aldea urbana" referido a muchos tipos de población española.

La sesión del día 18 fué presidida, por expreso deseo de los organizadores de la Reunión, por el Sr. Dantín Cereceda, y la primera de las lecturas estuvo también a cargo de un español, del Sr. García Sáinz, que desarrolló el tema "Obras de regadío en el valle del Ebro". Auxiliándose con numerosas diapositivas y mapas, el orador expuso las grandiosas obras acometidas en la citada región con objeto de distribuir y aprovechar los derrames de la vertiente sur pirenaica, obras que están en plena actividad y que transformarán en campos productivos muchos extensos terrenos hoy casi desérticos. Previamente el disertante ofreció una introducción geológica y climática para explicar la urgente necesidad de estas obras de regadío. A continuación el profesor Credner, de Munich, desarrolló el tema que tenía anunciado sobre métodos de Cartografía de especial aplicación al aprovechamiento del terreno. Fué una conferencia de gran interés, con el atractivo y complemento de una pequeña exposición de mapas instalada en las habitaciones altas del Instituto Geográfico, en donde las sesiones se han celebrado. Insistió Credner en la necesidad de que en todos los Estados se intensifique la labor de cartografiar los terrenos laborables, especialmente para la fijación y estudio de la forma peculiar de la "hacienda" o propiedad rural. En la exposición figuraban cartas de toda clase y de muy diversos procedimientos, incluyendo algunas muestras de cartografía aérea. El tema de Credner suscitó también animada controversia, pues especialmente los participantes sudeuropeos (italianos y españoles) opusieron algunos reparos sobre la posibilidad de fijar cartográficamente ciertos cultivos que en tierras mediterráneas cambian con rapidez. Esta jornada terminó con una amena excursión en ferrocarril al pueblo de Veitshöchheim, en donde el obispo-príncipe de Wurzburg poseía una residencia veraniega.

El día 19, último de labor, empezó con la exposición por nuestro compatriota Sr. Gómez de Llarena de su tema "Nuevas investigaciones en el terreno de la Geografía física en España". Constituyó esta conferencia un resumen acertado (y dedicado, naturalmente, a oyentes extranjeros) de la labor cada vez más intensa que se hace en España en materia geográfica, labor que se refleja en la creación de nuevos Institutos y la aparición de órganos especialistas, muy bien recibidos fuera de la Península. Siguió en el uso de la palabra el profesor Castiglioni, de Pavía, que habló de diversos problemas geomorfológicos en Albania. Los geógrafos italianos, como pudo desprenderse de la disertación de Castiglioni, han acometido activamente el estudio geográfico del territorio albanés recientemente anexionado al Imperio, y esta zona, rica en fenómenos geológicos, ha dado ya lugar a una serie de trabajos que han ido apareciendo en las revistas especializadas italianas. Finalmente, ocupó la tribuna el Prof. Dantín Cereceda, de Madrid, que llevó a la Reunión de Wurzburg un tema en el que es especialista: "Los territorios de clima árido en España y la forma de su agricultura". Fué una disertación llena de interés, especialmente para los que no conocen estos singulares territorios de nuestro suelo, de desagüe interior, tachonado de lagunas y charcas, y donde la agricultura ha tenido que hacer maravillas para lograr llevar algo de humedad a la tierra. Los mapas y, sobre todo, las proyecciones que el disertante exhibió con ejemplares de arados típicos y faenas campestres en los terrenos secos, llamaron profundamente la atención de los asistentes.

Como final de las tareas se organizó una excursión en autobús para recorrer el valle del Main, especialmente con objeto de estudiar la forma de las aldeas y ciudades asentadas a lo largo de dicho río, y como director y guía de dicho viaje de estudios actuó el profesor de Geografía de Wurzburg, Schrepfer. El recorrido fué Wurzburg-Eibelstadt - Ochsenfurt - Frickenhausen - Marktbreit - Marktsteft - Kitzingen - Sommerach - Volkach - Vogelsburgo - Escherndorf - Wurzburg, y en cada uno de estos poblados se explicó a los asistentes las razones geográfico-históricas que presidieron su fundación, su desarrollo histórico y su economía. Fué una inolvidable lección de "Geografía de la ciudad" estudiada "en vivo", teniendo continuamente

ante
de p
con
sión,
socio
jeros
el ac
L
duró
Wur
respe
to ci
tanci
tanea
actos

ante los ojos el paisaje que ha determinado la erección de los centros de población.

La despedida tuvo lugar en la pintoresca aldea de Escherndorf, con un suntuoso banquete en un típico "Gasthaus". Con dicha ocasión, el veterano profesor Krebs, de Berlín, entregó los títulos de socios honorarios de la Sociedad Geográfica Alemana a dos extranjeros, el búlgaro Batakliiev y el español Dantín Cereceda, terminando el acto con el mayor entusiasmo.

Los participantes extranjeros, que fueron, durante los días que duró la Reunión, cariñosamente agasajados por el "Gauleiter" de Wurzburg y por el Rectorado de la Universidad, partieron para sus respectivas ciudades con la satisfacción de haber establecido un contacto científico con colegas de diversos países, pese a las terribles circunstancias políticas actuales, y admirados de que Alemania pueda simultanear el peso de una guerra como la presente con la celebración de actos culturales de este género.

ACTAS DE LAS SESIONES

JUNTA DIRECTIVA

Sesión del día 13 de Octubre de 1941.

El Presidente, General D. Antonio Aranda Mata, abrió, a las seis y media, esta sesión, a la que asistieron los Sres. Director General del Instituto Geográfico, López Soler, Traumann, Marín, Cañedo, Igual, García Badell, Castillo, Revenga y Torroja, Secretario perpetuo, leyéndose y aprobándose el acta de la anterior, fecha 16 de junio.

El Sr. Presidente comienza saludando a la Junta en su primera reunión del presente curso y expone algunas ideas sobre lo que pudiera ser el plan de trabajo que durante él pudiera desarrollarse, fijándose en especial en los asuntos americanos, que no han sido tratados a fondo por la Sociedad después de la terminación de la guerra, juzgando que el momento presente es para ello de gran oportunidad y contando, desde luego, con el asentimiento del Gobierno, que ha de decir si comparte el criterio indicado.

La Junta aprueba unánimemente esta iniciativa y varios señores socios sugieren puntos concretos para su desarrollo. El Sr. Igual explica los motivos por los que aún no se ha podido realizar la proyectada Exposición de Fotografías de lugares americanos que tuvieron especial relieve en el descubrimiento y colonización del Nuevo Mundo.

El Sr. Presidente manifiesta que no desiste de que la Sociedad tenga la debida intervención en la selección de los libros de texto de Geografía en los Centros de Enseñanza Secundaria. El Sr. Igual dice que cree ser el único Vocal de la misma que forma parte del Consejo Nacional de Cultura, en el que se ofrece a defender los puntos de vista que sobre aquel asunto tenga la Geográfica. Opina que el momento actual, en que se discute en el citado Centro consultivo la reforma de la enseñanza universitaria, sería el más adecuado para ges-

tiona
sident
dría s
próxi
Pr
ca la
de la
Memo
leería
Gener
Se fij
No
que, c

Ba
asistie
bándo
El
porque
y difu
señanz
opinión
Sig
en el
Merino
vita al
Así
El
sesione

tionar el puesto que a la Geografía corresponde en aquélla. El Sr. Presidente dice que esta idea le parece tan oportuna e interesante que podría ser objeto de una reunión de socios, que pudiera celebrarse el próximo lunes 20; así se acuerda.

Propone asimismo, y se acuerda por unanimidad, que se restablezca la sesión inaugural de Curso, que ya se celebró algunas veces antes de la guerra, y en la que el Secretario general podría dar lectura a una Memoria o reseña de los trabajos de la Sociedad y un señor socio leería un trabajo científico. Respecto de éste, varios socios ruegan al General Aranda se encargue él mismo de escribirlo, cosa a que accede. Se fija para esta sesión la fecha del 17 de Noviembre próximo.

No habiendo más asuntos que tratar, se levantó la sesión. De lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

REUNION DE SOCIOS

Sesión del día 20 de Octubre de 1941.

Bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Antonio Aranda Mata y asistiendo buen número de socios, se abrió la sesión, leyéndose y aprobándose el acta de la anterior, fecha 21 de Octubre de 1940.

El Sr. Presidente manifiesta que ha convocado a reunión de socios porque ha de tratarse de un asunto de gran importancia para el estudio y difusión de la Geografía, como es el de la organización de su enseñanza en las Universidades, y para tratarlo desea contar con la opinión de todos los miembros de la Sociedad.

Sigue diciendo que la circunstancia de ser ponente de la materia en el Consejo Superior de Cultura nuestro consocio D. José Igual Merino, que se halla presente, da especial interés a esta reunión. Invita al Sr. Igual a leer la ponencia que tiene redactada al efecto.

Así lo hace el Sr. Igual.

El Secretario que suscribe recuerda el plan que, después de varias sesiones de discusión, en que intervino gran número de socios, redac-

taron los Sres. Fernández Ascarza e Ibáñez Martín, a fines de 1932, para la enseñanza de la Geografía en el Bachillerato (publicado en el tomo LXXIII, núm. 1) y el de Estudios de Geografía en la Universidad de Madrid, aprobado en sesión de 6 de Febrero de 1933 (BOLETÍN, tomo LXXIII, núm. 3). Cree que este último representa la mejor solución al problema que se está tratando. Lo mismo opina la mayor parte de los presentes.

El Sr. Igual Merino manifiesta que no disiente de tal opinión, pero que cree, dadas las circunstancias actuales, que su proyecto es más modesto y, por ello, más viable. La creación del título de Licenciado en Geografía, previsto en el Plan de 1933, sería en estos momentos, a su parecer, casi imposible de realizar.

Los Sres. Hernández-Pacheco (D. Francisco), Entrambasaguas y Gavira hacen varias observaciones al proyecto del Sr. Igual. Otros señores socios hablan igualmente, exponiendo sus ideas. Varias veces centra la discusión el Sr. Presidente, quien dice que el deber de la Sociedad en este asunto es triple: 1, aumentar la cultura general del país en materia geográfica; 2, formar profesores de Geografía, de los que han de salir los que la enseñen en los Institutos; y 3, hacer investigaciones en las diferentes ramas de la ciencia geográfica; siendo el indicado el orden de urgencia.

Se promueve un debate sobre si para la enseñanza de la Geografía son más indicados los licenciados en Ciencias Naturales, como creen los Sres. Hernández-Pacheco y Marín, o en Filosofía y Letras, opinión de los Sres. Igual y Entrambasaguas, que consideran inseparable el estudio de la Geografía del de la Historia, punto del que disienten otros señores socios.

El Sr. Torroja hace notar que siempre, al llegar a este punto, mantienen los científicos la primera opinión y los literatos la segunda, prueba inequívoca de que unos y otros se hallan influídos o deformados por sus estudios y su formación académica; insiste en que la Geografía integral no se enseñará, como en ninguna parte del mundo se posee, sino por las personas que conozcan suficientemente, tanto la Geología, Biología y Geografía física, como otras materias, que, con más o menos motivo —piensa en la Economía, que debiera ser de Ciencias y no de Letras— se explican actualmente en la Facultad de Filosofía y Letras de nuestras Universidades. En todo caso, si,

como
la Li
Sr. I
L
checo
en el
opini
S
De to
roja

Ba
tiendo
cuare
cha 20
El
le hab
Franc
"L
dad G
gráfico
rior, r
vestiga
dican.
La
hecho
de la c
Facult
esta un
Tar

como dice el Sr. Igual, hoy por hoy no puede pensarse en España en la Licenciatura en Geografía, opina que debe aprobarse la ponencia del Sr. Igual, base firme para una segunda etapa.

Llegados a este punto, se acuerda que los Sres. Hernández-Pacheco, Igual y Gavira redacten nuevamente la ponencia, introduciendo en el proyecto del Sr. Igual las posibles modificaciones, en vista de las opiniones expuestas.

Sin más asuntos que tratar, se levantó la sesión a las veinte horas. De todo lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

REUNION DE SOCIOS

Sesión del día 27 de Octubre de 1941.

Bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Pedro de Novo, y asistiendo buen número de socios, se abrió la sesión a las dieciocho horas cuarenta minutos, leyéndose y aprobándose el acta de la anterior, fecha 20 del mismo mes.

El Sr. Igual Merino leyó la ponencia que en la sesión anterior se le había encargado, en unión de los Sres. Hernández-Pacheco (don Francisco) y Gavira. Dice así:

“La proyectada reforma universitaria plantea a la Real Sociedad Geográfica la conveniencia de elaborar un plan de estudios geográficos, de los que carecemos casi totalmente en la enseñanza superior, repercutiendo esta falta en el resto de la enseñanza y en la investigación, por carecer de base universitaria los que a ello se dedican.

La íntima compenetración de la Geografía y de la Historia, que ha hecho decir que los hechos de una se traducen siempre en los hechos de la otra, y una visión realista del problema, aconsejan no crear una Facultad independiente de Geografía, ya que entonces se malograría esta unidad de estudio geográfico-histórico.

Tampoco se puede intentar ahora una sistemática de estos estudios

geográficos, por años, relacionada con la sección de Historia de la Facultad de Filosofía y Letras, ya que está pendiente también de organización de estos estudios.

La finalidad de este proyecto, por ahora, sería sólo impulsar al Ministerio de Educación Nacional a un incremento de los estudios geográficos en las Facultades de Ciencias y Filosofía y Letras, llevando a la primera materias indispensables, como la Historia de la Geografía y la Geografía humana, y a la segunda los de Geografía física, para que los futuros profesores de Institutos, Normales, Escuelas de Comercio y Derecho (estudios diplomáticos) tengan una base geográfica sólida o sepan dónde poder encontrarla.

Si la reforma universitaria se orientara en el sentido de crear una sección de Geografía dentro de la Facultad de Filosofía y Letras, el cuadro de asignaturas podría ser:

Matemáticas (Facultad de Ciencias).

Nociones de Topografía y de Cartografía (Facultad de Ciencias).

Historia de la Geografía (Facultad de Filosofía y Letras. Sección de Historia).

Geografía física (Facultad de Ciencias).

Geografía de la Península Ibérica (con cursos monográficos de Geografía de la colonización y de nuestras colonias). (Facultad de Filosofía y Letras. Sección de Historia.)

Geografía descriptiva (especialmente de Hispanoamérica y Filipinas). (Facultad de Filosofía y Letras. Sección de Historia.)

Geografía humana (Facultad de Filosofía y Letras. Sección de Historia.)

Geografía económica (Facultad de Ciencias económicas).

Etnología (Facultad de Filosofía y Letras. Sección de Filosofía).

Estos estudios podrán ser complementados por cursos monográficos especiales, clases prácticas y excursiones. Y especialmente cursos para elaborar monografías de comarcas españolas.

Todas las clases serían alternas, excepto la Geografía económica y la Etnología, que podrían tener dos horas semanales."

El Sr. Presidente abre discusión sobre esta ponencia.

Los Sres. Gavala, Cañedo-Argüelles y García Sáinz opinan que los

estud
que
E
Histo
sejo
E
dica
aprob
sulta
E
form
socio
Real
ba en
do el
ras p
E
el Sr.
"Nota
fradia
N
diecis
gener

CONF
"NOTA

Ba
acom

estudios geográficos debieran estar en la Facultad de Ciencias mejor que en la de Filosofía y Letras.

El Sr. Igual insiste en que la Geografía no debe separarse de la Historia en la enseñanza y añade que cree es ésta la opinión del Consejo Superior de Cultura y del Sr. Ministro de Educación Nacional.

El Sr. Arévalo manifiesta que la Geografía es ciencia enciclopédica y que, dados los antecedentes conocidos, no cabe otra cosa que aprobar la ponencia del Sr. Igual, único modo de lograr algún resultado positivo, que más adelante se podrá ampliar. Así se acuerda.

El Sr. Entrambasaguas propone que la Real Sociedad Geográfica forme un fichero y diccionario de voces geográficas, trayendo cada socio a las sesiones las que haya podido preparar, al modo como la Real Academia Española hace con el diccionario general. Se aprueba en principio, dado el interés que para la Toponimia tiene, quedando el Sr. Entrambasaguas en dar forma a su idea, trayendo las primeras papeletas.

El Secretario que suscribe anuncia que el lunes siguiente dará el Sr. D. Joaquín Meléndez Romero una conferencia sobre el tema "Notas para la historia marítima pesquera de Galicia: Gremios y cofradías de pescadores".

No habiendo más asuntos que tratar, se levanta la sesión a las diecisiete horas cuarenta minutos. De todo lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

SESION PUBLICA

Celebrada el día 10 de Noviembre de 1941.

CONFERENCIA DEL SR. D. JOAQUÍN MELÉNDEZ ROMERO, SOBRE EL TEMA
"NOTAS PARA LA HISTORIA MARÍTIMA DE GALICIA: GREMIOS Y COFRADÍAS
DE PESCADORES".

Bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Pedro de Novo, a quien acompañaban en la Mesa presidencial el Ilmo Sr. Director del Ins-

tituto Geográfico y los Sres. López Soler y Torroja, se abrió la sesión a las dieciséis horas cincuenta minutos.

El Sr. Meléndez Romero leyó su interesante conferencia, que fué ilustrada con buen número de proyecciones y muy aplaudida al terminar por los socios y público que ocupaba el estrado y el salón, respectivamente. Se publicará en el BOLETÍN de la Sociedad.

De todo lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

SESION PUBLICA

Celebrada el día 17 de Noviembre de 1941.

INAUGURACIÓN DEL CURSO DE 1941-42.

Presidió el Excmo. Sr. D. José Ibáñez Martín, Ministro de Educación Nacional, a quien acompañaban en la Mesa presidencial los Excmos. Sres. D. Antonio Aranda, Presidente de la Sociedad; don Jesús Rubio, Subsecretario de Educación Nacional; Almirante Díaz Moreu, General Fuentes y Bibliotecario y Secretario general, señores Guillén y Torroja.

Comenzó el Secretario que suscribe dando cuenta de los trabajos de la Sociedad desde la última sesión inaugural, celebrada el 9 de Diciembre de 1935 hasta el día.

A continuación el Presidente de la Sociedad leyó un interesante discurso sobre el tema "Presente y porvenir de Marruecos", que fué muy aplaudido por el público que llenaba completamente el salón y entre el que se veía gran número de generales, jefes y oficiales de nuestro Ejército.

De lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

B.
los V
ler, T
gener
yendo
últim
E.
del M
fesor
sus m
opini
ginal
Cristo
Sres.

A.
taría,
por la
sos p
IV ce
del P
N.
lo que

CONF
"UN C

Pr
a quie

JUNTA DIRECTIVA

Sesión del día 1 de Diciembre de 1941.

Bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Antonio Aranda, asistiendo los Vocales Sres. Novo, Director del Instituto Geográfico, López Soler, Traumann, Arévalo, Igual, García Badell y Torroja, Secretario general, se abrió la sesión a las dieciocho horas cuarenta minutos, leyéndose y aprobándose el acta de la anterior, fecha 13 de Octubre último.

El Secretario dió lectura a una comunicación de la Subsecretaría del Ministerio de Asuntos Exteriores en que manifiesta que el profesor Sebastián Crinó agradecería a la Real Sociedad que alguno de sus miembros dedicados a estudios históricos de América diera su opinión sobre el hallazgo que aquél ha realizado recientemente del original de una carta que —en su opinión— es la que sirvió de guía a Cristóbal Colón en sus primeros viajes. Se encarga el informe a los Sres. Guillén y Gavira.

Asimismo se da cuenta de otra comunicación de la misma Subsecretaría, fecha 24 de Noviembre último, con la que envía el folleto editado por la Academia de la Lengua de Lima, Perú, conteniendo los discursos pronunciados en la solemne sesión celebrada para conmemorar el IV centenario de la muerte de D. Francisco de Pizarro, conquistador del Perú y fundador de Lima.

Na habiendo más asuntos que tratar, se levantó la sesión. De todo lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

 SESION PUBLICA
Celebrada el día 15 de Diciembre de 1941.

CONFERENCIA DEL SR. D. ENRIQUE BAYERRI BERTOMÉU, SOBRE EL TEMA
 "UN GRAN PROBLEMA GEOGRÁFICO-HISTÓRICO DE LA ESPAÑA PRIMITIVA
 O LOS TOPONÍMICOS IBERO-ROMANOS".

Presidió el Vicepresidente primero, Excmo. Sr. D. Pedro de Novo, a quien acompañaban en la Mesa el Excmo. Sr. D. Juan Beigbeder

Atienza, ex Ministro de Asuntos Exteriores, y los Ilmos. Sres. Director General del Instituto Geográfico y Secretario general de la Sociedad.

El Sr. Bayerri dió lectura a una interesante conferencia, que fué muy aplaudida por los socios y público que asistió a la reunión. Se publicará en el BOLETÍN de la Geográfica.

De todo lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

JUNTA DIRECTIVA

Sesión del día 12 de Enero de 1942.

Ausentes, por enfermedad, el Presidente de la Sociedad y por ausencia u ocupaciones perentorias los cuatro Vicepresidentes, ocupa accidentalmente la presidencia el socio más antiguo, Ilmo. Sr. D. Agustín Marín, y asisten el Director del Instituto Geográfico y los socios Sres. Traumann, Gavira, Sáenz, García Badell, Revenga y Torroja, Secretario general.

El Sr. Gavira da cuenta de que en los días 17 a 19 del próximo mes de Marzo se celebrará en Wurzburg una reunión de geógrafos, a la que ha sido invitado, en unión de los socios Sres. Dantín y García Sáinz, que representarán, respectivamente, al Instituto Juan Sebastián Elcano y a la Universidad de Madrid. Se acuerda otorgar al señor Gavira la representación de la Sociedad, lamentando que ésta no haya sido directamente invitada.

El Sr. Marín ofrece dar en el mes de Febrero dos o tres conferencias sobre la Minería de España y Zona de Protectorado en Marruecos.

El Secretario que suscribe opina que es ya urgente la preparación del plan de conferencias para el curso actual; pero, dada la escasa concurrencia de la sesión, se acuerda aplazar el asunto para la próxima.

No habiendo otros asuntos que tratar, se levantó la sesión. De lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

B
el Di
Solen
gener
dose
C
de co
del T
bre "
de D.
sos m
el qu
N
lo que

CONF

Pr
pañab
Eduar
secret
Aurre

JUNTA DIRECTIVA

Sesión del día 19 de Enero de 1942.

Bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Antonio Aranda y asistiendo el Director General del Instituto Geográfico y los socios Sres. López Soler, Arévalo, Sáenz, García Badell, Castillo y Torroja, Secretario general, se abrió la sesión a las diecinueve horas, leyéndose y aprobándose el acta de la anterior, fecha 12 del mismo mes.

Continuando la labor iniciada en la sesión anterior, se hace un plan de conferencias para el presente curso, de las que la primera será la del Teniente Coronel de Estado Mayor D. José Díez de Villegas, sobre "Lecciones geopolíticas de la guerra actual", siguiendo luego tres de D. Agustín Marín, Director del Instituto Geológico, sobre "Recursos minerales de España", y otras de cuya fijación queda encargado el que suscribe.

No habiendo más asuntos que tratar, se levantó la sesión. De todo lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

SESION PUBLICA

Celebrada el día 2 de Febrero de 1942.

CONFERENCIA DEL SR. D. JOSÉ DíEZ DE VILLEGAS, SOBRE EL TEMA
"LECCIONES GEOPOLÍTICAS DE LA GUERRA ACTUAL".

Presidió el Excmo. Sr. D. Antonio Aranda Mata, a quien acompañaban en la Mesa presidencial los Generales Excmos. Sres. don Eduardo y D. Apolinar Sáenz de Buruaga, Gobernador Militar y Subsecretario del Ministerio del Aire, respectivamente; D. Juan Petrirena Aurrecoechea, Profesor principal de la Escuela Superior del Ejér-

cito; Vicepresidente de la Sociedad, D. Pedro de Novo, y Secretario general, D. José María Torroja.

El Teniente Coronel de Estado Mayor D. José Díez de Villegas desarrolló su conferencia, ilustrándola con buen número de proyecciones y cosechando largos y nutridos aplausos del público que llenaba el salón, entre el que se veía buen número de militares y representantes de las diversas ramas de la ciencia.

Como indicó el Presidente en las elocuentes palabras con que hizo la presentación del conferenciante, el trabajo de éste se publicará en el BOLETÍN de la Sociedad.

De todo lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

SESION PUBLICA

Celebrada el día 9 de Febrero de 1942.

CONFERENCIA DEL ILMO. SR. D. AGUSTÍN MARÍN Y BELTRÁN DE LIS SOBRE EL TEMA "RECURSOS MINERALES DE ESPAÑA: I. CARBÓN, PETRÓLEO Y MATERIALES BITUMINOSOS".

Bajo la presidencia del Excmo. Sr. D. Antonio Aranda Mata, a quien acompañaban en la Mesa los Excmos. Sres. D. Juan Antonio Suances, Presidente del Instituto Nacional de Industria y Novo, Vicepresidente de la Sociedad, y los Ilmos. Sres. Director general de Minas y Secretario perpetuo de la Sociedad, se abrió la sesión a las dieciocho horas cincuenta minutos, comenzando el Sr. Presidente por pronunciar unas palabras presentando al conferenciante y poniendo de relieve la importancia del tema que va a tratar.

El Sr. Marín leyó su conferencia, a la que ilustraban dos gráficos representativos de la producción del carbón en España durante los últimos años y de la mundial del petróleo en el último. Terminó a las veinte horas veinte minutos, siendo muy aplaudido por el público que ocupaba el salón y entregando las cuartillas para su publicación en el BOLETÍN de la Sociedad.

De todo lo que, como Secretario general, certifico.—*José María Torroja.*

