



NOTAS PROFESIONALES.

ALEMANIA.

La caída de la marina mercante alemana. — El aumento de la flota mercante alemana desde 1800 se ilustra en la tabla siguiente que demuestra la capacidad total de transporte de los buques alemanes en los años que se indican:

Años.	Tonelaje de carga.	Tonelaje de buques a vapor.	Tonelaje de buques a vela.
1800	570.000	570.000
1825	300.000	300.000
1850	750.000	10.000	740.000
1875	1.650.000	333.000	1.317.000
1890	2.020.000	965.000	1.055.000
1910	5.870.000	1.105.000	765.000

Más sorprendente aún que el incremento de la marina mercante ha sido el aumento del comercio extranjero de Alemania. Desde 1830, o desde que estadísticas comparativas pueden consultarse, el total del comercio extranjero del territorio del Imperio alemán, ha sido estimado en millones de marcos, como sigue:

Años.	Comercio total.	Marcos por cabeza.
1830	740	25
1840	1,320	41
1850	2.100	60
1860	3.200	84
1870	4.240	106
1880	5.820	128,9

Años.	Comercio total.	Marcos por cabeza.
1890	7.782,5	156,5
1900	10.795,6	191,5
1910	16.408,8	252,9
1913	20.866,8

La notable expansión del comercio extranjero alemán, después de la formación del Imperio, se demuestra más aún en la próxima tabla, que demuestra la cantidad y el valor de las mercaderías exportadas e importadas en los años nombrados:

IMPORTACIONES.

Años.	Peso en miles de toneladas.	Por cabeza.	Valor en millones de marcos.	Marcos por cabeza.
1872	13.325	0,32	3.464,6	83,7
1910	62.995,2	0,97	8.934,1	137,7

EXPORTACIONES.

1872	10.049,7	0,24	2.492,2	60,2
1910	48.765,3	0,75	7.474,7	115,2

Coincidiendo con el crecimiento del comercio extranjero, la flota mercante alemana dobló de capacidad entre 1836 y 1849. Las importaciones aumentaron más rápidamente que las exportaciones. En 1847 se estableció la línea Hamburg-American con un capital de 300.000 marcos. Los primeros buques fueron a vela, la primera unidad fué el *Deutschland* de 717 toneladas y que podía transportar 220 pasajeros. Este mismo año presencié la partida del primer vapor desde New York a Bremen. Este buque llamado *Washington* enarboló la bandera americana, y junto con con el buque gemelo *President* pertenecía a un sindicato titulado «Ocean Steamship Navigation Company», que había sido formado por el Estado de Bremen, uno de los vecinos de los estados alemanes, y algunos prominentes alemanes de Nueva York. Esta compañía fué la primera en establecer una comunicación regular a vapor entre el continente europeo y los Estados Unidos. Gracias a la gran inmigración hacia América, estos buques de rueda fueron beneficiosos por un tiempo. Cuando los Esta-

dos Unidos no renovaron los subsidios, sin embargo, la compañía quebró en 1857. La «Compañía North German Lloyd» se formó, entonces, para tomar su lugar. Antes de la abrogación del Acta de Navegación Británica en 1849, los productos coloniales como algodón y azúcar eran importados la mayor parte por intermedio de Gran Bretaña. Después del año últimamente nombrado, sin embargo, estos artículos pudieron ser llevados directamente a Alemania, lo que resultó en un incremento del comercio ultramarino alemán. Por este tiempo, buques de fierro fueron construídos. Los intereses navales alemanes establecieron líneas de vapores costeros desde Lübeck a Copenhagen y Petrogrado, y desde Hamburgo a Hull y Londres. El primer vapor de alta mar alemán el *Helene Stomann*, fué despachado desde Hamburgo a Nueva York en 1850; pero, desgraciadamente, en su tercer viaje se perdió con todo el mundo a bordo.

Después del descubrimiento del oro de California en 1849, los buques partían de Hamburgo hacia California, conduciendo buscadores de oro. Como no había carga de retorno en la costa americana del Pacífico, estos buques se dirigían al Asia en busca de carga. Mientras que solo 10 buques de Hamburgo entraron al puerto de Hong Kong en 1850 con una capacidad total de carga de 4.500 toneladas, 315 de estos buques con una capacidad de 94.000 toneladas entraron a este último puerto en 1864.

Desde 1870 en adelante, el número de buques de vela alemanes empieza a declinar. En 1877 Rostock tenía 356 veleros con 100,000 toneladas. Hacia 1903, esta flota se había reducido a 28 buques con 17.000 toneladas, solamente 8 de los cuales eran buques de vela. Papenburg, sobre el Ems, el único puerto católico de Alemania, poseía, en 1869, 190 buques de vela. Este número había declinado a 23 en 1900, y justamente antes de la declaración de guerra un solitario buque de vela constituía toda la flota mercante de Papenburg. De 990 barcas pertenecientes a la flota mercante alemana en 1876, sólo quedaban 23 cuando estalló la guerra. De los 643 bricks existentes en 1876 no queda actualmente uno sólo. Entre 1875 y 1895 los buques mercantes alemanes disminuyeron de 4,800 a 3.600.

En cualquier parte puede encontrarse informes del progreso de la «Hamburg-America» y de la «North German Lloyd». Próxima en importancia a estas grandes combinaciones de buques ale-

manes es la «Hamburg-South-America,» que fué fundada en 1871. El próximo año fué fundada la línea «Kosmos» para la costa oeste de la América del Sud. En 1882 se fundó la línea Wolman para el servicio del África. Seis años más tarde vino la «German Australian Steamship Line» que fué seguida en 1890 por la «German East African Company».

Al estallar la guerra, Hamburgo y Bremen, tenían el 85% del tonelaje mercante alemán. Mientras que la mitad del tonelaje mundial pertenecía en 1914 a compañías con líneas establecidas, en Alemania ellas controlaban los cuatro quintos. Como lo admite Lord Inverelyde, Alemania fué antes de la guerra el más gran rival de Inglaterra con respecto a buques con líneas establecidas. Las compañías alemanas estaban demostrando, cuando la guerra estalló, gran empeño en la construcción de grandes, rápidos y elegantes vapores. Estos buques eran mucho más suntuosamente equipados y provistos de más modernos aparatos que los correspondientes buques británicos que hacían el mismo tráfico.

En junio 30 de 1914 el tonelaje de las varias flotas alemanas era el siguiente:

Compañía	Tonelaje bruto.
«Hamburg-American Line».....	1.093.000
«North German Lloyd».....	716.000
«Hamburg-South American Line».....	268.000
«Hansa Line»	339.000
«German Australian Line»	264.000
«Kosmos Line».	179.000
«Roland Line»	75.000
«German East Africa Line».....	105.000
«Woerman Line»	112.000
«Hamburg-Bremen-Africa Line».....	43.000
TOTAL.	3.194.000

Actualmente es problemático si la marina mercante alemana se recobra de sus pérdidas de la guerra, y si llegará a ser otra vez un factor importante en el comercio de transporte mundial. Su futuro depende enteramente de la situación en que quede en la Conferencia de la Paz. Si Alemania es privada del transporte por mar y sus buques excluidos de alta mar, como se ha propuesto en

ciertos centros, muy pocos buques se verán en lo sucesivo desplegando la bandera alemana. En este evento, los propietarios alemanes de buques deberán colocar sus buques bajo bandera neutral.— (*Nautical Gazette*, 15/II).

INGLATERRA.

(Por A. G. Gardiner y traducido del «Herald of Asia».—8-II-1919.)

«No debemos envainar la espada hasta que Bélgica recupere todo, y mas que todo cuanto ha sacrificado; hasta que Francia esté asegurada contra la agresión; hasta que los derechos de las pequeñas nacionalidades sean inatacables; hasta que el predominio militar de Prusia esté destruido». (Discurso de Mr. Asquith, en el banquete del Lord Mayor de Londres, el 9 de noviembre de 1914.)

¿Por qué perdió Alemania?—La espada está envainada. La guerra ha concluido y la paz reina una vez mas sobre la tierra. Ha llegado casi tan rápida e inesperadamente como la guerra misma llegó. Ha llegado coronada por una victoria tan completa como ninguna en la historia; una victoria que habría parecido el sueño de un loco en los sombríos días de la última primavera y verano pasados. Ella colma plenamente la solemne promesa que Mr. Asquith hizo hace cuatro años, en una medida que supera a toda expectativa y que entonces hubiera parecido imposible. De ningún lado, como se dijo de otra gran guerra, se previó a tiempo la magnitud o la duración de la lucha. «Cada cual esperó un triunfo más fácil, y un resultado ménos fundamental y consternante.» El militarismo prusiano está destruido. El despotismo ha muerto, no solamente en Alemania sino que en toda la Europa. Los lazos del opresor están rotos y la causa de la libertad domina la tierra. Hay un lado mas sombrío del cuadro: la ruina y desolación que son el legado de la guerra; un continente revolucionado; la bancarrota mundial; el hambre, y todos los fenómenos de una civilización convulsionada por un terremoto.

LA SEMILLA DE LA VICTORIA.—Pero por un breve instante ésto es lo suficiente para estar contento de que el peligro haya pasado, de que los días de degüello cesaran, de que la victoria que buscamos haya llegado hasta ser insuperable. Jamás tuvo el mundo

un motivo tan grande de regocijo. Pero nunca tampoco hubo ocasión en que el regocijo estuviese mezclado con los más hondos pensamientos. Aún en este primer flujo de alegría no podemos olvidar los millones de jóvenes cuyo sacrificio ha comprado nuestra alegría, los millones de hogares en todo el mundo, que han sido despojados de un ser querido, y cuya pena sentirán mas ahora, cuando la tensión se ha aplacado, el mar de miseria que inunda la Europa; el deber que gravita sobre nosotros, que subsistimos para reedificar la arrasada fábrica de la vida del mundo.

¿Cómo podremos recapitular los grandiosos acontecimientos que terminaron ayer, cuando el Mariscal Foch recibió la sumisión del enemigo derrotado? ¿Cuáles son los perfiles principales que surgen del tumulto de recuerdos? El primer pensamiento que resalta es la ironía de la guerra. A la fecha de la rendición los derrotados estaban (aparte de las colonias) íntegramente en suelo enemigo. Ni un solo palmo de su territorio estaba invadido. A juzgar por el mapa, ellos estaban victoriosos, y para el observador superficial, tenían los triunfos en la mano hasta la mitad del verano (fines de junio de 1918), y probabilidades de pelear hasta cerca de dos meses del final. Sin embargo, la semilla de su derrota fué sembrada en el día que retrocedieron en el Marne. Con la retirada del Marne el carácter de la guerra cambió fundamentalmente. Alemania había especulado sobre una súbita sorpresa y una súbita victoria. Francia debía ser acogotada en unas pocas semanas, Rusia arreglada con sosiego, y el esquema total de la victoria cumplido ántes de que el mundo pudiera organizarse. Los aliados serían dejados sin un palmo de suelo en Europa, y la guerra sería concluida ántes de que el predominio naval inglés hubiera llegado a ser un factor decisivo.

TRIUNFO DEL PODER MARÍTIMO.—La batalla del Marne desbarató este programa, pues que ella dió a los aliados la única cosa que necesitaban: tiempo. Este los capacitó para aplicar sus recursos superiores, dentro de los términos de la guerra. El arrebató al ejército alemán la supremacía en la lucha, e hizo de la armada británica el factor principal. Desde ese día el verdadero conflicto ha sido entre el poder terrestre alemán y el poder naval británico. Detrás del dominio inglés del mar, los aliados movilizaron los recursos del mundo, su potencia creció tanto como la del enemigo menguó. Ellos fueron capaces de crear grandes ejércitos en tierras distantes, y de convertir las maquinarias de la industria en máquinas de guerra.

Tuvieron acceso a los graneros del mundo, y dispusieron de la gran estación de fuerza que son los Estados Unidos de Norte América.

Y en todo ese tiempo el puño de hierro de la Armada británica jamás relajó su apretón; nunca permitió al enemigo renovar del mundo exterior su fuerza. El fué lentamente extenuado; extenuados de hambre, de ropas, de lana, cuero, algodón, caucho, petróleo; de lo necesario para la vida y lo necesario para la guerra; el proceso fué más lento de lo previsto. En los primeros días de la guerra se dió por sentado que el bloqueo produciría efecto decisivamente en semanas, seguramente en meses. Pero el genio organizador de Alemania no había sido reconocido al suponer esto; y como los meses se volvían años, parecía como si el poder marítimo no fuese después de todo decisivo. El espíritu público que había estado tan preocupado con la idea del debilitante poder del bloqueo, llegó casi a olvidarlo. Pero Alemania no lo olvidó. Ella sabía la ruina que se acercaba, y todos sus esfuerzos iban dirigidos a quebrantar el sitio. Ella lanzó sus ejércitos contra todos los muros de su prisión: a Rusia, a Serbia, a Rumania, a Italia, a Francia y a Bélgica.

Ella obtuvo enormes éxitos, estupendas victorias. Pero fueron victorias vacías: la prisión continuó siendo prisión. El sitio se mantuvo. La sombra fantasmagórica del poder de la Armada británica se proyectaba intensamente sobre la tierra.

CONTRAGUERRA DE EXTENUACIÓN.—Fué la sensación de esta sombra lo que condujo al supremo crimen de la guerra: la campaña submarina sin restricciones. El objetivo de esta campaña era socavar el poder de la armada. No podía abrirles los mares a ellos mismos; pero esperaban que los cerrarían al enemigo, que aterrorizarían a los marinos mercantes, cortando los abastecimientos de los aliados, al establecer una contraguerra de extenuación (o mejor dicho talvez, de inanición.)

Fué el más formidable peligro que encontraron los aliados. Hubo un período en el último año en que pareció que ello tendría éxito, cuando las pérdidas fueron alarmantes y el resultado fluctuaba en la balanza. Pero lentamente la marea volvió. Lentamente los métodos defensivos mejoraron, y se estableció un equilibrio entre los hundimientos y las construcciones de barcos; lentamente el gran peso de la industria americana empezó a contar en nuestro platillo.

Pero los verdaderos vencedores de esta fase decisiva de la lucha fueron los marinos mercantes.

Su coraje jamás decayó. Es verdad, yo creo, que ni una sola tripulación de buque rehusó zarpar de sus playas, ni aún en el más duro tiempo de peligro. Las pérdidas fueron espantosas, pero los hombres fueron espléndidos. Ellos perecieron a millares, pero los sobrevivientes encararon sin desmayo el destino de sus compañeros. Ellos quebrantaron la amenaza del submarino, y ninguna clase de hombres, ni en la tierra ni en el mar, pueden reclamar una participación mayor en la victoria final.

El submarino fué una jugada para ganar el todo o nada. Fué una jugada que asumió enormes riesgos. Si hubiese tenido éxito habría tenido la justificación del éxito, que no toma muy en cuenta a la moral. Pero como fracasó, dejó al enemigo sin esperanza de suspensión de su sentencia: condenados como criminales por el veredicto universal de la humanidad. Fué una jugada temeraria, porque hizo inevitable la intervención de los Estados Unidos. El cálculo fué que la campaña obtendría sus propósitos ántes que la América hubiese podido llegar a ser una fuerza efectiva al lado de los aliados.

SANGRE Y HIERRO.—El cálculo era erróneo. Al respecto, ocurrió como con todos los mayores cálculos del enemigo. Nosotros (los aliados) hemos estado preocupados durante la guerra, y oportunamente ocupados con nuestros propios yerros. Ellos han sido muchos. Ellos estaban destinados a ser muchos, porque la guerra es una cosa incalculable. Pero los errores de los aliados han sido reparables, mientras que los del enemigo nó. Estos han dimanado, en parte, de la idea de que la guerra era calculable: una mera cuestión de factores materiales. Ellos pesaban y medían, pero dejaron sin reconocimiento las intangibles fuerzas del vigor moral. Ellos estaban tan imbuidos con la idea de la fuerza, que, aun al final, menospreciaban el poder del espíritu humano, el espíritu que ha dictado finalmente el veredicto en todas las guerras. Ellos podían comprender el poder de la armada británica, siempre respetado, y se ponían fuera de su alcance. Pero ellos no podían concebir que un pueblo no militar, como el británico, llegase a ser un pueblo militar. Ellos creían que Francia estaba en decadencia, y que los americanos estaban demasiado preocupados de hacer dinero para querer sacrificar cualquier cosa por una idea. Hipnotizados por la fuerza, no pensaron en otras cosas que en la fuerza. Olvidaron aun la fuente esencial de la fuerza militar. Olvidaron que la fuerza militar es, después de todo, sola-

mente el poder industrial, convertido o aplicado a fines militares; y que en las factorías de Inglaterra y de América, dormía un enemigo que, una vez despertado, sería irresistible.

LOS ÍDOLOS CIEGOS—En cada etapa crítica los cálculos del enemigo estaban viciados por algunos errores enormes. Invadieron Bélgica, creyendo que Inglaterra estaba demasiado ocupada con Irlanda para defender «un pedazo de papel.» La invasión unió al Reino Unido y lo arrastró a la guerra. Y la intervención inglesa hizo posible para Italia desprenderse de la Triple Alianza y finalmente unirse a los aliados. La política del terror fué adoptada en Bélgica, para vencer la resistencia por medio del miedo. Eso intensificó la resistencia cien veces más y les atrajo a los aliados las simpatías de todo el mundo civilizado.

Pero su ceguera suprema fué respecto al presidente Wilson. Creyeron que podrían aterrorizarlo por medio de la población alemana de América. Trataron de amedrentarlo para que reusara conceder que América suministrara productos a los aliados, y fracasaron. Ellos lanzaron el reto de guerra de la campaña submarina sin restricciones creyendo que Estados Unidos no lo aceptaría, y que si éste lo aceptaba, sería demasiado tarde para afectar la decisión final, y también erraron. Finalmente, en marzo último (1918) aventuraron un terrible golpe, que concluiría la guerra ántes de que los americanos llegaran en fuerza numérica eficiente. Y en agosto, dos millones de americanos estaban en Francia, y la última probabilidad se había disipado.

La historia no proporciona ningún paralelo de esta gigantesca ironía: un fuerte poder, avanzando de éxito en éxito durante cuatro años, agonizando durante todo ese tiempo por una invisible presión, haciendo un estupendo esfuerzo por arrebatar la victoria, fracasando... y desplomándose en un montón, como un toro bajo el golpe del martillo.—Por la traducción.—H. ESPÍNDOLA M., Tte. Cor. y Cdnte. del Rgto. Inf. 14.

(Del *Memorial del Ejército de Chile*, agosto de 1919.)

Cuadro comparativo del armamento de las flotas británicas y alemanas.

Acorazados y cruceros de combate.

(Dreadnoughts y buques modernos solamente).

CALIBRE DE CAÑONES	AGOSTO 4 DE 1914		Agregado durante la guerra, menos pérdidas.			
			HASTA MAYO 31/1916		HASTA NOVIEMBRE 11/1918	
	Inglaterra	Alemania	Inglaterra	Alemania	Inglaterra	Alemania
15 pulgadas...			64	8	100	16
14 » ...			10		10	
13,5 » ...	124		28		20	
12 » ...	} 148	184	14	48	menos 12	56
11 » ...						
Total.....	272	184	116	56	118	72
Peso de la andanada.	279.100	166.600	190.340	52.840	226.600	77.500
	lbs.	lbs.	lbs.	lbs.	lbs.	lbs.

El cuadro anterior demuestra que al principio de la guerra los ingleses tenían en los buques principales, dreadnoughts y cruceros de combate, 272 (Alemania 184) grandes cañones y que el peso de la andanada era de 279.100 libras (Alemania 116.600 libras); y que hacía el final de la guerra los ingleses habían agregado cien cañones de 15 pulgadas, además de los de 14 y 13.5 pulgadas, con un agregado neto de 226.600 libras de peso de la andanada, contra 16 de 15 pulgadas y 56 de 12 pulgadas de los alemanes y 77.500 libras de peso de la andanada.

El destructor «Shakespeare».—Este destructor, como el *Spencer* y el *Wallace*, fué la más grande unidad construida por Thornycroft para el Almirantazgo, y sus máquinas de turbinas fueron diseñadas para dar la velocidad garantida de 35 millas. Las características de este tipo son las siguientes: eslora en la línea de agua, 325',9"; manga, 31',9"; calado, 19',9"; armamento, 5 caño-

nes de 4",7, 1 de 3" H. A., 6 tubos lanzatorpedos de 21" y 2 lanzabombas de profundidad. La capacidad de aceite combustible es de 500 toneladas y la tripulación es de 157 hombres. El desplazamiento con todo el combustible es de 2.000 toneladas. La velocidad del *Shakespeare* en la prueba oficial fué de 38,95 millas. La prueba se verificó en el canal, en una profundidad de 20 brazas, y se hicieron cuatro corridas, estando el buque enteramente equipado con su armamento y municiones, pero con combustible para 3 horas solamente.

Cambios en los buques británicos después de Jutlandia.

—Después de la batalla de Jutlandia una considerable cantidad de protección adicional, fué agregada sobre los pañoles de municiones en todos nuestros buques, como una medida de precaución. Solamente en un caso una porción de granada se encontró que había penetrado debajo de la cubierta protegida, pero el incremento en la distancia en que se han llevado a cabo las acciones navales y el aumento de penetración de los nuevos proyectiles, hacen considerar que las cubiertas son inadecuadas. En algunos buques, la protección bajo la línea de agua ha sido reforzada, agregando exteriormente protección «bulge».—(*London Army and Navy Gazette*, 4/12).

ITALIA.

Las unidades absolutas en meteorología.—El que examina una de las últimas cartas sinópticas, como la de la Oficina Meteorológica de Londres, por ejemplo, y se encuentra con que las presiones están dadas en *milibar* y en milímetros de mercurio, las temperaturas en escalas absolutas, o el que leyendo un nuevo estudio sobre aereología u oceanografía, se encuentra con que las alturas o profundidades están expresadas en *metros dinámicos*, quedará desorientado si no está al corriente de las nuevas unidades introducidas para el estudio de los movimientos de la atmósfera y del mar. Es por esto interesante examinar, brevemente, las proposiciones y la historia de la adopción de las unidades del sistema *C. G. S.* para la meteorología, particularmente las de la *presión, temperatura y altura dinámica.*

Presión.—La historia de la unidad de presión en el *C. G. S.* es particular; por muchos años se ha usado, y se usa aún generalmente

expresar la presión en función de la longitud de la columna de mercurio o agua; siendo arbitrario esta forma de expresar la presión se pensó recurrir para esta medida al sistema *C. G. S.*

La Asociación Británica para el progreso de las ciencias estableció en 1888 que por unidad de presión se tomase la presión de 1 dina por cm^2 y dió a esta unidad el nombre de *barad*.

Dos años después en el Congreso Internacional de Física en París, Guillaume propuso que la unidad de presión se llamara *baria* y que fuese la presión de 1 megadina por cm^2 . La comisión de las unidades recomendó que el nombre de *baria* fuese dado a la presión de 1 dina por cm^2 (lo que la Asociación Británica había llamado *barad*). El Congreso no tomó decisión alguna. Después de esto empieza la confusión: algunos físicos (Richard T. W.) adoptan el término *bar* como correspondiente a la presión de 1 dina por cm^2 ; otros observan que la palabra *bar* tiene dos significados, sirve para indicar la presión de 1 dina por cm^2 o 10^6 dina por cm^2 .

El director del U. S. Weather Bureau, Charles F. Marrin, ocupándose recientemente de este asunto, observa que los meteorologistas, desde fines de 1889, antes de reunirse el Congreso de París, había empezado a expresar las medidas de la presión en unidades *C. G. S.*, por ejemplo, Cleveland Abe, en Washington.

Quien puso en evidencia las ventajas que se obtienen usando 1 megadina por cm^2 como unidad de presión en los problemas de dinámica atmosférica y oceánica fué Bjerknæs, el insigne meteorólogo de Cristianía, primero sin darle nombre particular y después llamándolo *bar* con los submúltiplos *decibar*, *centibar* y *milibar*. Publicó estas proposiciones en 1906 junto con otras relativas al geopotencial, de lo que se tratará después y viendo que no encontró resistencia, adoptó esta unidad en su obra clásica *Meteorología y Oceanografía Dinámica*.

Según este sistema 1 *bar* corresponde a 10^6 dinas por cm^2 , 1 *milibar* equivale prácticamente a 0,75 mm. de mercurio, la presión atmosférica media a 106 metros de altura, es próximamente 1.000 *milibars*, esto es 1 *bar*; un décimo de *milibar* no se aprecia en la presión con que puede hacerse la lectura del barómetro.

Este sistema fué recomendado por la Comisión Internacional de Aeronáutica Científica (Viena 1912) y un año después fué propuesto para la aerofísica del Congreso Meteorológico Internacional, en Roma (1913).

La Oficina Meteorológica Inglesa adoptó el *milibar* para las observaciones de las capas superiores de la atmósfera en 1907 y para las observaciones barométricas generales de las estaciones principales en 1911, en las cartas diarias desde 1914 y en una publicación internacional titulada *Red Mundial* desde el volumen correspondiente a 1911, recientemente aparecido. En el año 1914 todas las estaciones meteorológicas inglesas fueron dotadas de barómetros graduados en *milibar*.

En Francia se usa el *milibar* desde 1915 en las cartas diarias del «Bulletin International Météorologique» y desde 1916 por el Bureau Central Meteorologique.

El «Canadian Meteorological Office» dá la presión en *milibar* y en milímetros de mercurio, conforme lo resuelto por el voto de la Comisión Internacional de Roma.

No obstante, la proposición de la Asociación Británica y del Congreso Físico de París, en sus tratados los físicos se limitan generalmente a hacer mención de esta unidad llamándola *baria* (1 dina por cm^2). Pero cuando tratan de la presión, por ejemplo, de los gases rarificados en cámaras vacías, de la tensión de los vapores o de la presión asmotática, etc., no usan esta unidad, lo que sólo proponen como definición.

En las tablas meteorológicas del «Ufficio Centrale di Meteorologia» además de la presión atmosférica en mm. de mercurio, hay una tabla para reducir los mm. en *milibar*. Pero en las observaciones meteorológicas y en las aereológicas, a pesar del Congreso de Roma, se han publicado los valores de la presión atmosférica en mm. de mercurio solamente. Por cierto que el estado de guerra ha retardado la adopción del *milibar*, que irá rápidamente generalizándose.

Para reducir a *milibar* o (*kilobaria* si se quiere decir) la presión atmosférica dada en mm. de mercurio, en las reducciones usuales, no es necesario tener en cuenta el valor de la gravedad, no hay más que servirse de la simple tabla de Berknes que está en todas las tablas de reducción de uso en los observatorios.

En otros países, físicos y químicos, olvidando los términos propuestos por la Asociación Británica (*baria*) llaman 1 *bar* la presión de 1 dina por cm^2 . La confusión que se deriva de este doble significado del mismo término debe ser evitada. Marrin llega a la conclusión que de hecho existen dos escalas para la medida de la presión: la escala física (1 *bar* o 1 *baria* = 1 dina por cm^2) y la escala me-

teorológica (1 *bar* = 10^6 *dina* por cm.^2). Se ha publicado una tabla que muestra la oportunidad de adoptar el *bar* meteorológico como el más conveniente para indicar tanto las presiones físicas de grandísima rarefacción, por ejemplo, de 0,01 microbar, cuanto las grandes presiones hasta 1 megabar, esto es a la mayor profundidad oceánica (10 km.) mientras que con la escala física ocurriría para este último caso, un factor numérico embarazoso.

El uso de la escala meteorológica irá generalizándose y está ya tan difundido que sería oportuno fuese adoptado aun por los físicos, desde que la meteorología constituye el origen y el estudio de los fenómenos físicos en el vastísimo campo de la atmósfera. Para establecer el camino a seguirse no basta la propuesta de una sola persona aun dotada de gran autoridad científica: conviene la convocación de un congreso internacional, que la actual situación del mundo retardará, y el acuerdo común.

Probablemente, por las razones dichas, se podrá resolver la cuestión estableciendo que la unidad absoluta de presión del sistema *C. G. S.* (se llame *baria* o, para distinguirla mejor de la otra, *pascal*) sea 1 *dina* por cm.^2 ; por unidad práctica del mismo sistema, puede y es conveniente que se adopte, 1 *bar* = 10^6 *dina* por cm.^2

En las unidades eléctricas tenemos muchos otros ejemplos de unidades absolutas no adoptadas por los ingenieros, para los cuales se han propuesto y adoptado las unidades prácticas.

También se tendrá que discutir y establecer si la misma unidad práctica debe usarse, como es lógico, para todas las presiones físicas, además de la presión atmosférica, abandonando las medidas en columna de mercurio o de agua.

Temperatura.—Para la medida de la temperatura también existe una notable discordancia. Desde que Linneo invirtió el orden de las indicaciones en la escala de Celsius, se ha extendido cada vez más el uso de la escala centígrado.

En Inglaterra y Norte América se usa la escala Fahrenheit. A la insistencia de abandonar esta escala ilógica, sus sostenedores presentan el inconveniente de la escala centígrado: el de tenerse que leer números positivos y negativos (y puede ser que alguien confunda, por ejemplo, — 1, °2 con — 2, °8) en las muchas lecturas diarias, la menor facilidad para obtener la media de números positivos y negativos, el mismo ilógico concepto de la lectura negativa (común

por otra parte, con la escala Fahrenheit); resabios de los tiempos en que era desconocido el principio de la conservación de la energía.

Con el desarrollo de la aereofísica, se tuvo que registrar temperaturas de las altas capas atmosféricas, las cuales son negativas aun en la escala Fahrenheit: a 8 km. de altura, por ejemplo, en Pavía, la media anuales — 37,° 7 F.

Por eso los meteorólogos pensaron recurrir a la escala termodinámica de Carnot-Kelvin, anotando las temperaturas en escala, como suele llamarse, *absolutas*.

Generalmente se usa expresar la temperatura absoluta T , haciendo

$$T = 273^{\circ} + t^{\circ}$$

donde t son los grados centígrados.

Pero, como se sabe, no es así como se obtiene la temperatura absoluta con precisión: a la presión ordinaria el hielo se funde, según la escala centígrada, a la temperatura

$$T = \frac{1}{B}$$

siendo B el coeficiente de dilatación de un gas perfecto. Ahora a causa de la diferencia entre el estado perfecto y real del gas, el valor exacto de esta temperatura no es conocido, se puede considerar aproximadamente 273°,14. Con sumar entonces 273 a la temperatura de la escala Celsio no se obtiene sino una temperatura que se podría llamar *casi absoluta*.

La Oficina Meteorológica Inglesa empezó a publicar con esta escala, los datos de la temperatura de las altas capas atmosféricas y más tarde también los datos de sus cartas diarias y de sus otras publicaciones.

Mc. Adie, profesor de meteorología en la Universidad de Harvard, propuso un cambio radical, esto es lo que se llama la *nueva escala absoluta*: el punto cero sería la temperatura de ningún movimiento molecular, como en la escala termodinámica; el punto de fusión del hielo bajo la presión de 1 megadina por cm.² sería marcado 1,000.

Mc. Adie examinó las modificaciones que deberían sufrir, si se adoptase esta escala, las definiciones de la caloría-gramo, del calor específico del agua, del vapor de agua, etc., y mostró también las ventajas de esta escala, además de la abolición del signo, cuyas ventajas no es necesario repetir; observa que no tendría valor la oposición que a su uso pudiera hacerse en los problemas de temodinámica: en la expresión de las leyes de Avogadro, por ejemplo, se tendría un concepto definido de la función de la temperatura e igualmente para la ley de Stephan Bartoli sobre la radiación de los cuerpos negros.

Como se ve, también para expresar los datos de la temperatura hay incertidumbre e indecisión. Para dar un ejemplo, diré que en un volumen reciente de observaciones e investigaciones hechas en el Observatorio Meteorológico de Blue Hill, los datos están indicados del modo siguiente: en la exposición de 1916 la presión atmosférica y la tensión del vapor de agua está en *kilobaría*, la temperatura en escala casi absoluta; en la exposición de 1886 al 1917, la temperatura en grados Fahrenheit y en una columna al lado en la escala absoluta; en fin, en el estudio de los vientos de Boston la temperatura está en escala casi absoluta. Se han usado por esto tres escalas diversas en el mismo volumen.

También para esta unidad urge llegar a un acuerdo y uniformidad, lo que será obra de un congreso internacional.

El Metro Dinámico. La Unidad de Aceleración.—Ocurre, frecuentemente ahora, tener que medir la presión atmosférica en diversas altitudes, debido al desarrollo de la aereofísica. Debiendo analizar los valores hallados, Bjerknæs y su alumno J. W. Sandström, en 1916, observaron que en estos casos, a la altura geométrica, es oportuno, por la variación de la aceleración g de la gravedad debida al cambio de lugar, substituir la distancia a la superficie terrestre por una superficie equipotencial de gravedad. Usaron para esta distancia el término de altura dinámica, medida en metros dinámicos. Una tal superficie equipotencial tiene siempre la misma altura dinámica, en el sentido que es necesario hacer el mismo trabajo $g h$ para llevar la unidad de masa desde el nivel del mar a un punto cualquiera de esa superficie, cuya altura geométrica es h . El producto $g h$ es también la energía potencial de la unidad de masa llevada a la altura h . Este trabajo se puede llamar el *potencial* de la *gravedad* o como otros han propuesto, *geopotencial*.

Si una superficie equipotencial fuese resistente y lisa, entonces una esferita, puesta encima, quedaría en equilibrio. Pero sobre la superficie isométrica, esto es, de igual altura sobre el nivel del mar, la esferita rodaría en la dirección de un meridiano, desde el polo hacia el Ecuador; y sobre una superficie isobata, esto es, de igual profundidad bajo el nivel del mar, ella rodaría desde el Ecuador hacia el polo. Esta propiedad dice Bjerknes, muestra de inmediato que las superficies isométricas e isobatas no son adecuadas como planos coordenados en los problemas relativos a la estática o dinámica de la atmósfera y del mar.

Las proposiciones resultaron oportunas y de las unidades de Bjerknes se sirvieron igualmente Sandström, V. W. Ekman y B. Helland Hausen en una serie de investigaciones oceanográficas; ellas fueron adoptadas en las publicaciones oficiales del *Conseil permanent international pour l'exploration de la mer*, en Copenhagen.

Bjerknes adopta 10^5 unidades *C. G. S.* como unidad *práctica* de esta altura dinámica, unidad que llama *metro dinámico*. En otros términos, el metro dinámico es la altura a la cual se debe elevar la unidad de masa para hacer 10^5 unidades *C. G. S.* de trabajo. Por esto si h se expresa en metros, $g h$ difiere de h menos del 2%; y las superficies 1, 2, 3... se seguirán, una sobre la otra, a la distancia 1,02 metros entre ellas.

Entre las ventajas de la adopción de esta unidad práctica, es importante la siguiente: empleando para la unidad correspondiente de presión y geopotencial el número que representa la diferencia de presión entre dos sucesivas superficies del nivel dinámico, ese número representa también la densidad media del aire en la zona atmosférica, comprendida entre esas superficies de nivel. Si la presión está dada en decibar, las densidades lo estarán en gramos por litro.

Estos métodos, a los cuales Bjerknes y sus discípulo dieron un gran desarrollo, primero no provocaron oposición ni casi se les hizo observaciones; más tarde, particularmente después del Congreso Internacional de Viena (1912) se iniciaron notables controversias. En este Congreso, además de lo dicho para el *bar*, se estableció que fuese adoptado para la aereología, a principios de 1913, la medida en metros dinámicos de las alturas dinámicas.

El Congreso Internacional de Roma (1913) no quiso pronunciarse sobre la cuestión del geopotencial y repudió por esto la aprobación del metro dinámico.

Entre las propuestas de modificar los términos *altura dinámica*, *metro dinámico*, etc., merece examen particular la de F. G. W. Wiple de la Oficina Meteorológica de Londres, quien llamó *leo* (en honor del inmortal Galileo) la aceleración de un decámetro por segundo. Por esto a 45° de *latitud g* será *aproximadamente* 0,981 *leo*. La fuerza que aplicada a la masa de *1 gramo* le imprimiría la aceleración de *1 leo* se llamaría *1 leogramo* (igual a 1,000 dinas) y el peso de un gramo sería *aproximadamente* 0,981 *leogramos*. La unidad de energía sería *1 leogramo centímetro* (igual a 1,000 erg.) y adoptó la denominación *leometro* (leogramo metro) para la energía potencial de la unidad de masa levantada a $\frac{1}{g}$ *metros venciendo* la gravedad.

Así la *altura* de Bjerknes en metros dinámicos sería el geopotencial en *leometros* y como aquélla diferiría aproximadamente el 2% de la altura geométrica en metros.

A propósito del término derivado del nombre de *Galileo*, hay que notar que, desde 1909, Weichert empleó el término *gal* como unidad de aceleración en el sistema *C. G. S.* en el análisis de los movimientos seísmicos, y así Klotz el *gal* y el *milgal*.

En nuestros tratados de física no se ha dado jamás nombre a la unidad de aceleración, ni siquiera platónicamente, digamos así, como se hizo para el *baria*.

El método Bjerknes que no se puede exponer aquí sin pasarse de los límites propuestos, es tan fácil y simple que los meteorólogos podrán encontrar preferible representar, en las cartas sicrónicas, las alturas a las cuales se encuentren las diversas superficies isobáticas, elegida como principales y también representar la presión a un nivel dado.—G. PLATANIA.—*Rivista Marittima*.)

