

los Llanos; en la continuación de la cordillera son las rocas arcaicas las que asoman en el interior del arco mirando hacia el Orinoco y el Amazonas, mientras que las mesozoicas forman las vertientes opuestas. En toda la longitud de la cordillera que no está formada por un lomo único, sino que presenta dos, tres ó más cadenas paralelas según las regiones, puede considerarse como carácter geológico general éste: al Oriente aparecen las formaciones arcaicas y paleozoicas (con asomos cristalinos): el W., en cambio, es la zona de las formaciones mesozoicas (jurásicas y cretáceas preponderantemente): rocas volcánicas de diversas épocas complican la geognosia de ambos lados. Esta cadena presenta un marcado contraste con las europeas de plegamiento reciente: en las europeas los volcanes (actuales ó antiguos) aparecen al pié de la línea interna: en los Andes aparecen unos al pié, v. gr. en el S. de Chile, otros en las mesetas interandinas y muchísimos en las cumbres de las montañas. Esto y los terremotos que afectan á la región, demuestran que ella es todavía campo de importantes dislocaciones. El antepaís de los Andes ha desaparecido hundiéndose en el mar, y ante la falda exterior en lugar de hallar, como en Europa sucede, una zona de *flysch* ó de molasa, lo que se encuentra es la región costea. Todo á lo largo del litoral corre una cadena baja, que en el N., en el Perú, no aparece sino en trozos aislados —morros—, y en Chile se hace cada vez más alta y continua, alcanzando su elevación máxima (Colliguai 2.230 m.) frente á las máximas elevaciones andinas (Aconcagua, Juncal, Tupungato). Esta cadena de la costa está formada, aparte de los asomos cristalinos, por rocas de aspecto arcaico: gneis, micacita, areniscas y esquistos sin

fósiles, y también materiales eruptivos antiguos. Muchos geólogos han sospechado, sin embargo, que no se trata de materiales anteriores al período cámbrico, sino de formaciones más modernas alteradas por el metamorfismo. En los límites de esta obra no cabe una discusión de este punto. Como quiera que sea, la cadena de la costa es la que constituye las penínsulas, islas y archipiélagos que se recostan al W. de la Patagonia, y torciendo al SE. forma las montañas de la Tierra del Fuego. Estas derivaciones hacia el SE. son otro carácter típico de la morfología andina. En el interior de la República Argentina resalta grandemente. Sin embargo, hay diferencia de opiniones respecto de su amplitud total; pues mientras para unos geólogos las montañas que aparecen en la pampa del SE. (provincia de Buenos-Aires), pertenecen á las derivaciones de la cordillera, como continuación de las cadenas en que se divide, al terminar por el S., la meseta de Bolivia, otros las han relacionado más bien con el macizo del Brasil.

Entre los Andes y la cadena de la Costa se extiende el valle longitudinal de Chile que va descendiendo de N. á S. hasta convertirse en una serie de canales más allá del seno de Reloncavi. Este largo corredor está subdividido en valles transversales por estribaciones de los Andes; pero en el medio de cada una de estas crestas transversales aparece una escotadura, que indica la existencia de un valle longitudinal continuo más antiguo.

Por fin, entre la vertiente oriental de los Andes y el macizo del Brasil, se extienden las llanuras del Chaco y de las Pampas constituidas en su mayor parte por una formación subaérea de loess, ó

más arcillosa en su parte oriental. En las inmediaciones del Plata y del bajo delta del Paraná, hay formaciones marinas, indicando un antiguo golfo. La constitución de estas llanuras abarca desde la era terciaria hasta la actual, y las consideraciones paleontológicas, han hecho establecer allí diferentes pisos, correspondiendo sólo parte de ellos á la *formación pampeana* propiamente dicha.

Tales son, en brevísimo resumen (en el cual hemos prescindido de muchas regiones importantes, sin duda, pero menos estudiadas), los rasgos morfológicos que más resaltan en los continentes emergidos.

Del fondo de los mares no tenemos, como debe suponerse, un conocimiento tan perfecto.

Atendiendo á la morfometría se han dividido las tierras sumergidas en tres grandes zonas:

1.^a *La continental*, que continúa los continentes formando un zócalo más ó menos continuo sobre el cual se alzan también buen número de islas. El límite de esta zona corresponden á un nivel medio de — 200 metros.

2.^a *La del declive*, de escasa amplitud plenimétrica, pero de rapidísima pendiente, como que llega nada menos que á un 79 por 100 en ciertas regiones, v. gr. en las islas Bahamas. Los límites vienen á ser, por término medio, las líneas de nivel — 200 m. y — 2.300.

3.^a *La abisal*, que corresponde á las zonas de gran hundimiento. En ella se han encontrado profundidades de noventa y tantos centenares de metros; pero su profundidad media se ha calculado en — 3.500.

Ahora bien: las rocas que constituyen estas tres zonas se dividen en dos grandes grupos: *depósitos terrígenos* y *depósitos pelágicos*.

Los primeros son los detritus de las tierras emergidas, formados por la erosión y arrastrados principalmente por los ríos. Por estos depósitos se continúa la gran obra de la sedimentación, formándose terrenos análogos á los de origen marino que hemos visto en los continentes. Los materiales se van depositando según su peso y volumen desde las costas hacia el interior del mar: primero los guijarros y arenas gruesas, luego las finas, y por fin el fango arcilloso más tenue. En general, los depósitos terrígenos no suelen avanzar mucho más allá del límite de la primera zona sumergida, ó sea la continental. Calcúlase que cubren sólo una quinta parte del lecho del mar. Se sobreentiende que, con estas formaciones terrígenas, quedan mezclados muchos restos de animales marinos, que serán los fósiles de las edades futuras, y que, á la misma zona continental corresponden las formaciones madreporicas, tan características de ciertas regiones, como gran parte de la Oceanía y las costas del mar de las Antillas y golfo de Méjico.

Los depósitos pelágicos cubren la zona abisal y parte de la del declive, y según su origen se dividen sus materiales en *orgánicos*, *telúricos* y *cósmicos*. Los primeros proceden de despojos de animales marinos, y á este grupo se debe el *fango de globigerinas*, formado en sus $\frac{9}{10}$ partes por los restos de los caparazones calcáreos de la *Globigerina bulloides* y otros foraminíferos. Estos organismos viven en los mares tropicales y templados, y el fango formado con sus despojos se extiende sobre todo en el Atlántico, limitando por el N. con los depósi-

tos terrígenos de los mares árticos, y por el S. con otro depósito organógeno también: el *fango de diatomáceas* que, constituido en gran parte por los restos de las algas así llamadas, forma una zona anular en torno del casquete antártico. El fango de globigerinas se encuentra también en el Indico; y en el Pacífico forma grandes manchones que rodean los archipiélagos, desde el Japón á Nueva-Zelanda. Formaciones también organógenas (en su mayor parte) son el *fango de radiolarios* y el de *pterópodos*.

Estos depósitos organógenos parecen no ir más allá de los 5.000 m. de profundidad. Hacia ese nivel ó antes el fango de globigerinas pasa gradualmente á una *arcilla roja* característica que cubre en total una extensión de 133 millones de Km.² En el Pacífico, donde alcanza su mayor desarrollo, tapiza sobre todo el N., E. y SE. La presencia de los óxidos de hierro y manganeso le dan un color achocolatado ó gris. Según WYVILLE THOMPSON esta arcilla roja no es más que el residuo insoluble de la misma formación organógena de globigerinas: la acción disolvente del agua, aumentando con la profundidad, le habría privado de casi todo el carbonato de cal. De todos modos, la arcilla de los grandes fondos abisales y la que, en escala relativamente pequeña, entra también en la composición de los fangos organógenos citados, es el material telúrico predominante en el suelo submarino; y, según MURRAY y RENARD (1), procede sobre todo de la descomposición de las rocas erup-

(1) *Report of Deep-sea Deposits based on the specimens collected during the voyage of H. M. S. Challenger in the years 1870 to 1876; by John Murray and A. F. Renard, 1891.*

tivas, como las pumitas y otros productos efusivos de los volcanes submarinos, y también probablemente, aunque en proporción pequeñísima, de los más avanzados aportes terrígenos. A esta arcilla se añaden algunos otros productos químicos formados como ella *in situ*, v. gr., *zeolitas*, *concreciones fosfáticas*, *nódulos de manganeso* que encierran restos orgánicos y productos cósmicos, etc...

Estos materiales cósmicos forman ya parte del tercer grupo. Como tales se han clasificado dos clases de esférulas muy diminutas: unas magnéticas, negras, con núcleo metálico ó sin él, que rara vez exceden de 0mm '2 de diámetro; y otras, de la mitad de tamaño, pardas, de estructura cristalina y parecidas á los *condros* ó gránulos de ciertos aerolitos, pero no á ninguna roca sedimentaria ó eruptiva telúrica. Estos gránulos se encuentran dentro de los nódulos de manganeso y abundan sobre todo en las zonas arcillosas abisales.

Desde el punto de vista tectónico, los fondos del mar presentan, lo mismo que las tierras emergidas, fallas, hundimientos, plegaduras y erupciones; y, como formas resultantes, montañas, valles, mesetas y llanuras (1). Hay que anotar, sin embargo, dos rasgos generales interesantes. El uno es la inmensa extensión de las llanuras. El otro la circunstancia de que los mayores abismos no aparezcan en las regiones centrales más alejadas de las costas, sino, por el contrario, en las

(2) Para la topografía del suelo submarino se ha creado en alemán, inglés y francés una terminología especial. El Dr. A. Supan la ha expuesto en uno de los números de las *Petermann's Mitteilungen*, de 1903: *Terminologie der wichtigsten unterseeischen Bodenformen*.

inmediaciones de los continentes é islas. Esto hace ver que, en los desniveles producidos por hundimientos ó plegaduras, sólo una parte del fenómeno es el que nos aparece en la superficie emergida que habitamos.



CAPÍTULO VI

LA HIDROSFERA

Definición

Llámase hidrosfera la parte ácuea de la superficie terrestre (en griego ὕδωρ = agua); pero, para acomodarnos exactamente á la realidad, deberíamos entender por dicho nombre no solamente las grandes concentraciones de agua líquida llamadas mares, sino incluir, además, en el concepto, las aguas atmosféricas, las continentales y las que se encuentran en las diferentes capas de la corteza terrestre, incluso en las mayores profundidades. El agua, según ha hecho notar muy especialmente el geólogo francés DAUBRÉE, empapa toda la Tierra como á una esponja. La hidrosfera, en su más lata acepción, no se puede, por consiguiente, separar de la litosfera y la atmósfera; sino que se compenetra con una y otra; y de esta compenetración puédese decir que no se exceptúa porción alguna, pues aun en las grandes concentraciones de agua (mares y lagos) ésta lleva en suspensión ó en disolución materias diversas que han formado parte de

las capas terrestres ó han de volver con el tiempo á entrar en la composición de otras nuevas, así como, por otra parte, las aguas del mar y las de lluvia que se infiltran en las rocas están impregnadas de elementos atmosféricos.

Por eso nuestro estudio de lo que hemos llamado *hidrosfera* (con un concepto más amplio del aceptado por otros autores), debe encerrar los siguientes puntos: el agua del mar y su dinámica; el agua atmosférica; las precipitaciones; las aguas continentales; y el agua en las profundidades de la corteza. En todas partes la hallaremos obrando como factor geológico y geográfico de primer orden.

El agua del mar

La repartición de los mares en relación con las tierras emergidas, es asunto de la Fisiografía, según atrás queda expuesto. Aquí no nos ocupamos de los mares sino desde el punto de vista de la Geografía Física.

El agua químicamente pura es un cuerpo neutro, cuya molécula se compone de dos hidrógenos y un oxígeno (H^2O); pero esta agua no suele encontrarse en la naturaleza. El agua del mar debe definirse como una disolución de muy diferentes cuerpos, sobre todo sales inorgánicas, impregnada de elementos atmosféricos y llevando además en suspensión una gran variedad de materias, tanto inorgánicas como orgánicas (detritus terrígenos, restos de plantas y animales marinos, etc.). Entre los productos que el agua del mar lleva disueltos, el principal es el cloruro de sodio; en proporciones menores hay cloruros de magnesio y potasio, sulfatos de magnesio y calcio, carbonato de calcio

bromuro de magnesio y yodo; y en mínimas de plata, cobre y aun oro. En 1.000 partes de agua se ha calculado que hay por término medio de 33'5 á 37'5 de sales disueltas, de ellas 27 de cloruro de sodio. De aquí que uno de los caracteres típicos del agua de mar sea el gusto salado y amargo. Las nuevas aflusiones de agua dulce (como lluvias, fuentes submarinas, aportes fluviales, fusión de glaciares costeros, etc.), tienden á disminuir la salinidad del mar (pues á igual cantidad de sales corresponde mayor cantidad de disolvente); y en cambio todas las causas de evaporación, como la temperatura, la serenidad del cielo y los vientos impetuosos, tienden á aumentarla (pues el agua se evapora, y las sales quedan). Si la evaporación es muy intensa, las sales se precipitan, como se observa, por ejemplo, en ciertos lagos de aguas saladas; y claro está que esta precipitación se hace en orden contrario á la solubilidad de los cuerpos precipitados. De aquí el fenómeno que los geólogos enuncian con la frase «no hay sal sin yeso». Este, como menos soluble, se precipita antes. De modo, que cuando se precipita la sal, es que ya ha empezado antes la precipitación del yeso.

Lo que acabamos de exponer explica la gran salinidad de los mares Rojo y Mediterráneo. En el primero se ha calculado entre el 40 y el 41 por 1.000; en el Mediterráneo suele pasar de los 35 (35 á 37 en el Adriático septentrional; 39 junto á Sicilia; 40 junto á Chipre). En el mar Negro cambian las condiciones, y la salinidad descien- de á 18 en las capas superficiales. Con la profundidad aumenta la proporción de salsedumbre. En el mismo mar Negro se ha registrado un 22'5 por 1.000 á los —750 m., y un 26 á profundidades mayores. Con la temperatura crece el poder disol-

vente del agua, y con la mayor salinidad su densidad. En los mares ecuatoriales ésta es, por término medio, de 1'028, y en los próximos al polo de 1'026. En el Mediterráneo sube hasta 1'029 y en el mar Negro desciende á 1'014.

El mar, de un modo general, es azul, porque éste parece ser el color propio del agua en grandes masas; pero varía según la salsedumbre, la temperatura, la naturaleza del fondo, el estado del cielo que se refleja en las aguas, los organismos vegetales ó animales que se acumulen en ellas en grandes cantidades y los detritus terrígenos que las enturbien. Los mares del Norte, fríos, nebulosos y poco salados, ofrecen tintas verdosas y grises. Los mares salados de cielo terso, como el Mediterráneo, presentan una hermosa coloración azul. El mar Amarillo (en China) es un ejemplo de aguas enturbiadas por el légamo terrígeno. Entre los efectos causados por la acumulación de especies peculiares de organismos, está la fosforescencia. Por fin, como ejemplo de mares algosos, pueden servir los canales abiertos entre los *fiords* de la Patagonia occidental y los archipiélagos inmediatos.

El seno del mar es el teatro de una gran actividad geogénica. En él se depositan los detritus arrastrados por los ríos, los de los organismos marinos, y los productos de las erupciones volcánicas del fondo. Pero el agua no desempeña un papel meramente pasivo en esta labor edificadora de nuevos estratos de la corteza terrestre, sino que tiene también en ella una gran parte como agente mecánico y como agente químico. Ejemplo de lo primero es el transporte á las costas del golfo mejicano, de los aluviones arrancados á los Andes por los ríos del sistema amazónico. En cuanto á su

poder como factor químico, si bien el agua marina, cargada de sales, es disolvente menos enérgico que el agua dulce, la gran cantidad y el larguísimo tiempo en que actúa, son circunstancias que han permitido atribuirle un importante papel en el aislamiento de la arcilla roja de las regiones abisales, considerada como último residuo insoluble.

Dinámica del mar

Las aguas del mar se hallan sometidas á continuos movimientos: unos irregulares —*las olas*—; otros periódicos —*las mareas*—; otros constantes —*las corrientes*—.

Las olas son movimientos de oscilación de nivel (no de traslación) debidos al empuje de los vientos. En alta mar no suele su altura pasar de 4 m. en la región de los alisios, y de 6 ú 8 en otras latitudes. Excepcionalmente se han visto algunas de 13 m. en el Atlántico y de 18 á la altura del cabo de Buena Esperanza. En la costa es diferente. La playa opone resistencia á la propagación de la ola, y entonces la fuerza viva de ésta se emplea en sentido vertical, alcanzando alturas que se cuentan por decenas de metros. SPALLANZANI refiere haberlas visto de 97 m. en la costa de la isla del Strómboli.

El choque de las olas contra la costa produce el efecto demoledor que atrás hemos indicado. Experimentos hechos en Cherburgo y en Argel, han permitido fijar, como presión media de las olas, de 3.000 á 3.500 kilográmetros por metro cuadrado. Pero se han registrado casos excepcionales en que la cifra se ha elevado á 30.000. En cuanto á la

profundidad en que es perceptible el oleaje, se había creído limitada hace tiempo á unos 8 ó 10 m.; pero luego se han visto efectos del choque en escollos situados á —50 m.; y se ha comprobado la remoción del limo á —100 y excepcionalmente á —200.

La acción demoledora de las olas varía según la naturaleza de las rocas contra las cuales vienen á chocar; pero de la intensidad de su fuerza puede dar idea el hecho de que, en las obras de los puertos, se las ha visto remover bloques de 40 m.³ En Plymouth un bloque de caliza fué transportado por un golpe de mar á 50 m. de distancia. La isla de Helgoland ha sufrido, desde 1793 á 1848, una ablación media de 0m '90 por año. La masa de cantos rodados que hay en la costa francesa, entre Fécamp y el cabo de Antifer, debida á la destrucción por el mar de las hiladas de sílex de la creta, suma 5.000 m.³ por año.

En la demolición que ejecutan las olas suelen colaborar también causas diferentes. Una de ellas son las fracturas que aíslan las masas rocosas en bloques. Cuando esto sucede, la ablación marina forma esas agujas, pirámides ó farallones, que abundan especialmente en ciertos parajes, v. gr. en los archipiélagos que surgen al Norte de Inglaterra. Si los estratos superiores del escarpado, no alcanzados por las olas, son desmoronadizos, la acción de los agentes atmosféricos y de las aguas de infiltración los va destruyendo, máxime si la corrosión por el mar de la roca subyacente los ha dejado suspendidos á modo de voladizo. Entonces los mismos productos del desmoronamiento, amontonados al pié, protegen durante algún tiempo las partes bajas del acantilado, hasta que el mar ha desmenuzado los detritus y arrastrádoslos

á otros parajes de la costa. De modo que allí la demolición se hace por intermitencias. En cambio, si las olas atacan el intermedio de una roca cuyas partes laterales y superior tienen suficiente resistencia, al cabo del tiempo acaban por horadarla con arcos ó galerías. Un ejemplo de esto nos lo ofrece en el N. de Noruega el peñón de Torghatten, horadado por una galería de 300 m. de largo, cuya bóveda mide entre 40 y 71 de altura. Después de ejecutar esta obra, el mar se ha retirado, y hoy el suelo de la gruta, formado por materiales de playa, se encuentra 123 m. más elevado que el nivel medio de las aguas.

Las olas no sólo destruyen por su propio empuje, sino que, con fuerza suficiente para levantar los mismos cantos por ellas arrancados á las rocas costeras, arrojan contra éstas una verdadera metralla. A veces los bloques obran en sentido vertical: detenidos por una hendidura natural de la roca, giran en ella á cada golpe de mar, y van cavando un verdadero pozo que puede alcanzar gran profundidad. Estos huecos verticales y cilíndricos son los conocidos con el nombre de *marmitas de gigantes*.

La transformación de los materiales arrancados por la mar á la costa es rápida. Los bloques angulosos se convierten en cantos rodados, arenas y limo, y estos detritus son arrastrados por el mar con más ó menos rapidez, según la dirección de las mismas olas, de los vientos y de las corrientes, y depositados en otros puntos del litoral. Así es cómo, en una zona costera de aluviones, vemos con frecuencia depósitos de cantos rodados de cuarcita ú otras rocas no existentes en la localidad. Las arenas mezcladas con residuos de algas y moluscos son también transportadas, y sus depósitos for-

man las *playas* propiamente dichas. Otras veces el limo ó las arenas, ya procedentes de la acción demoledora del mar, ya de los aportes fluviales, se detienen á cierta distancia y constituyen los cordones litorales, que, al ir creciendo, cierran detrás albuferas y marismas. La fuerza de las mareas, la dirección de los vientos y la de las corrientes, son causas que contribuyen á determinar estas diversas formas de las costas.

Las *mareas* son subidas de nivel que se producen periódicamente en la superficie del mar, debido principalmente á la atracción de la Luna y del Sol. La marea se divide, pues, en dos movimientos: uno ascendente (*flujo*) y otro descendente (*reflujo*). El máximum alcanzado por el nivel se llama *pleamar*, y el mínimo á que desciende *bajamar*. En los grandes océanos y lejos de las costas, la amplitud de la marea (ó diferencia de niveles) no suele llegar al metro; pero en el fondo de los golfos y canales abiertos hacia el mar grande, la fuerza viva del agua afluyente encuentra la resistencia de la tierra y se gasta en elevación vertical; por eso en tales puntos las mareas alcanzan notables alturas (v. gr. 11 m '6 en Newport, canal de Bristol). La amplitud máxima que se ha registrado es de 21 m. y pico en la bahía de Fundy, situada en Nueva Escocia (América del Norte). En cambio en los mares parciales cerrados, que solamente por angostos canales comunican con los océanos, las mareas de éstos se internan muy poco. En Kiel, por ejemplo, (Báltico) la oscilación suele ser de 0 m '07; y en Memel de 0 m '0045. En el Mediterráneo las mareas atlánticas no alcanzan más allá de las costas argelinas; pero en cambio,

dicho mar tiene sus mareas propias, cuyas oscilaciones son de 1m '83 en Gerba, 0m '53 en Trieste, y 0m '09 en Brindis.

La atracción de la Luna, es, sin duda, la principal causa de las mareas; por eso la duración del flujo más reflujos es de unas 12^h 25^m, es decir, de un semidía lunar. La atracción del Sol tiene, sin embargo, una parte importante. Por eso las mareas de mayor amplitud corresponden á las *zizigias*, y las más débiles á las *cuadraturas*; y dentro de cada año el máximo de amplitud se alcanza en los equinoccios, esto es, cuando el Sol se encuentra sobre el ecuador.

Una de las consecuencias de la variación de la amplitud de las mareas, combinada con la acción demoledora de las olas, es el modelado de ciertas costas en terrazas escalonadas. La figura 60 mues-

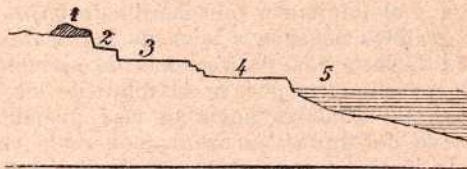


Fig. 60

tra el perfil de una de estas costas. En ella el número 1 representa los aportes abandonados por la resaca en las grandes tempestades; el 2 la terraza de la pleamar en el equinoccio; el 3 la de la pleamar ordinaria; el 4 la de la bajamar ordinaria; y el 5 el nivel de la bajamar en los equinoccios. Donde no existen estas grandes diferencias, pero, sin embargo, es sensible la amplitud diaria de la oscilación, se forma una sola terraza.

Las *corrientes* son grandes masas de agua con caracteres propios de temperatura, salsedumbre, velocidad, etc., que cruzan entre las demás aguas marinas con dirección constante, ó, por lo menos, dominante. El mar está, pues, en continua y compleja circulación, por lo menos en sus capas superiores, hasta una profundidad variable (de unos cientos de metros á mil ó más), pasada la cual los movimientos se hacen insignificantes. En la producción de las corrientes marinas influyen muchas causas, como las diferencias de temperatura, densidad y salinidad; pero, entre todas, una de las que se han considerado como principales, es la acción de los vientos cuando se ejerce de un modo constante, ó por lo menos continuada, durante mucho tiempo.

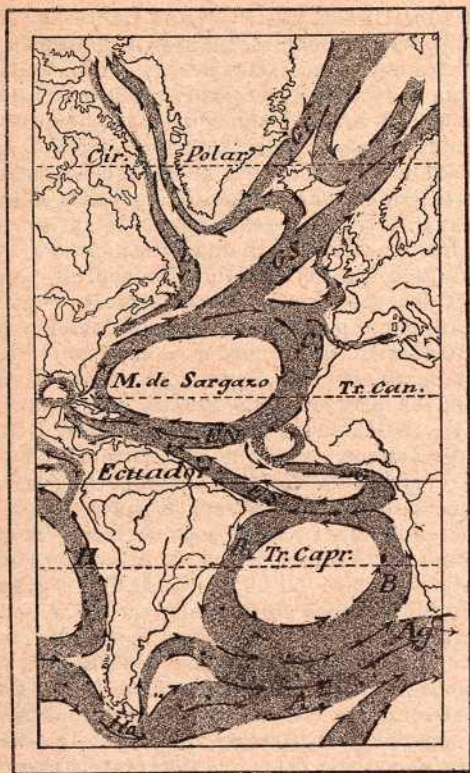
En el capítulo próximo nos hemos de ocupar con más detenimiento de estos movimientos de la atmósfera; bástenos aquí adelantar que, en la zona mediana de la Tierra, y ocupando una amplitud algo mayor que la llamada tórrida, soplan en el mar unos vientos de dirección constante que se llaman alisios. Al N. de la faja media de esa zona soplan del NE., y al S. soplan del SE. Ahora bien: este empuje constante determina en las aguas del mar un movimiento de traslación hacia el W., constituyendo las corrientes ecuatoriales. Este mismo fenómeno es causa de otros dos movimientos de las aguas: uno en sentido vertical y otro horizontal. En las zonas marinas próximas á las costas, este empuje de las aguas por los vientos que soplan hacia alta mar, tiende á producir un vacío ó depresión, de modo que, para restablecer el nivel, suben las aguas frías profundas, las cuales, dada la causa determinante, son también arrastradas en la misma dirección en que el vacío

se hubiera producido. Esto explica las corrientes frías que en las costas occidentales de Africa y América se observan dentro de la zona tórrida: tal es en América la corriente llamada de Humboldt, que refresca el clima de la costa peruana, y en Africa la de Benguela. (Véase el croquis número 1.)

Por fin, la ley de FERREL, que hemos expuesto en la primera parte al hablar de las consecuencias de la rotación de la Tierra, interviene también, como es natural, en el fenómeno de las corrientes, desviándolas hacia la derecha en el hemisferio del N. ó hacia la izquierda en el del S., en cuanto cualquier causa les hace abandonar la dirección de los paralelos. Así, en el Océano Atlántico del N., la corriente Ecuatorial, al ser atajada en su marcha por el continente americano y sus islas, se desvía hacia la derecha y constituye la corriente llamada del Golfo de Méjico, que viene á traer calor y humedad á las costas de la Europa Occidental. Una rama de ella, en virtud de la misma desviación á la derecha, tuerce hacia el SE. y S. (corriente de las Canarias), y vuelve á unirse con la Ecuatorial. De esta manera se forma un torbellino completo, que deja en su interior una zona tranquila en que se acumulan las algas y despojos, constituyendo el llamado *mar de Sargazo*. Los mismos torbellinos se producen en el Atlántico Austral, en el Pacífico del N., en el del S., y en el Océano Indico.

En nuestro croquis puede verse cuál es la disposición general de las corrientes en el Atlántico y en parte del Pacífico, en consonancia con lo que acabamos de decir. Del Océano Glacial Artico salen tres corrientes frías: la del *Labrador*, que continúa á lo largo de la costa atlántica del Canadá y

CROQUIS NÚMERO 1



Las corrientes marinas del Atlántico.

GR, corriente de Groenlandia; L, corriente del Labrador; GS, Gulf-stream; C, corriente de las Canarias; EN, corriente Ecuatorial del Norte; G, contracorriente de Guinea; ES, corriente Ecuatorial del Sur; B, corriente de Benguela; R, corriente del Brasil; H, corriente de Humboldt; HO, corriente del Cabo de Hornos; AG, corriente de las Agujas; A, gran corriente Austral.

los Estados Unidos hasta el cabo Hatteras, frente al cual parece sumergirse; la de *Groenlandia*, que pasa entre esta gran isla y la de Islandia; y la llamada por los japoneses *Oya-Xio*, que entra por el estrecho de Behring después de haber desprendido en el mismo Océano Glacial, hacia el NW., la *corriente de la Jeannette*. En el Océano Atlántico la *corriente Ecuatorial* forma dos anchas zonas convergentes al W., entre las cuales se interpone al E. una contracorriente llamada de *Guinea*. Parte de las aguas de la corriente Ecuatorial derivan hacia la derecha, frente á las pequeñas Antillas; pero otra parte penetra en el mar Caribe y en el golfo de Méjico, de donde salen formando la *corriente de la Florida*, á la cual vienen á unirse también las primeras. La amplia continuación á través del Atlántico, en dirección al NE. y hasta los mares árticos, es la que se conoce con el nombre de *corriente del Golfo* (en inglés *Gulf-stream*) antes mencionada. La intensa evaporación que se produce en la superficie de esta corriente durante la primera parte de su curso (por la temperatura y el constante viento NE.), es causa de la gran salinidad, del hermoso color azul y de la temperatura relativamente elevada de sus aguas. Ya hemos dicho cómo de ella se deriva hacia el E. y S. frente á Portugal y Africa, la *corriente de las Canarias*, que en parte cierra el ciclo de circulación al N. del ecuador y en parte se enlaza con la *corriente de Guinea*, como ésta á la *corriente Ecuatorial del Sur*. Esta última, al acercarse al W. á las costas del Brasil, se divide frente al cabo de San Roque: parte de sus aguas se dirigen al mar de las Antillas: las otras toman la dirección SW. (desviación á la izquierda en el hemisferio del S.), y forman la *corriente del Brasil*. Esta, á su vez,

desviándose de nuevo á la izquierda, hacia la latitud del río de la Plata poco más ó menos, atraviesa de W. á E. el Atlántico Austral y cierra el torbellino, yendo al encuentro de la *corriente fría de Benguela*.

En el Océano Pacífico la *corriente Ecuatorial del Norte*, desviándose al E., delante de los archipiélagos asiáticos, constituye frente á las costas del Japón el *Kuro-Xito*, que describe un gran arco al N. del citado mar, y, después de mandar una derivación (hacia el N. y W.) á las costas de Alaska, vuelve á aproximarse al ecuador con el nombre de *corriente de California* y á cerrar el circuito. La *corriente Ecuatorial del Sur* se divide frente á las costas australianas: parte sigue por el N. hacia el estrecho de Torres; parte forma, desviándose hacia la izquierda, la *corriente Australiana del Este*. En el intermedio varias desviaciones, también hacia la izquierda, tienden á cerrar el circuito yendo al encuentro de la *corriente de Humboldt*. Entre ambas corrientes ecuatoriales, N. y S. del Pacífico, se desliza una contracorriente hacia el E.

En el Océano Indico el torbellino es análogo á los del Pacífico y Atlántico en la parte austral; la rama descendente hacia el ecuador forma la *corriente de la Australia Occidental*, la ascendente hacia el S. corre frente á la isla de Madagascar; y continúa la primera hasta transformarse en la segunda, la *corriente Ecuatorial del Sur*. Pero en el hemisferio N. el gran desarrollo que allí tienen las tierras hace cambiar las cosas. La corriente Ecuatorial del Sur deriva en su extremo occidental una contracorriente llamada *del Océano Indico*, que viene á pasar por el ecuador geográfico; pero más al N. ya no se encuentra el torbellino constante

de los otros mares. En el mar de Omán, en el Golfo de Bengala y en el mar de la China, los alisios están sustituidos por las monzones, vientos alternantes que soplan medio año en una dirección y el otro medio en la contraria; y á esta alternancia de movimientos atmosféricos corresponde otra análoga en las corrientes marinas. El mismo fenómeno ocurre al W. de la América Central. Por fin, en los mares australes, más allá del cabo de Hornos, del de las Agujas y de la Nueva Zelanda, la dirección general de las aguas es, como la de los vientos, de W. á E.

El agua atmosférica y las precipitaciones

De la superficie del mar, en que la presión es mínima en comparación con las diversas profundidades de su masa, evapórase constantemente agua, tanto más cuanto mayor sea la temperatura y más fuertes los vientos. De aquí que la atmósfera se cargue en el mar de agua en estado gaseoso. Claro está que esta evaporación se produce no sólo en el mar, sino en los continentes, donde también existe el agua, ya recién llovida, ya en ríos, lagos y pantanos, ya en forma de hielos y nieves (que también evaporan). En las tierras, además, constituye un manantial de humedad la transpiración y la clorovaporización de los vegetales. Así, pues, debe tenerse presente que, en mayor ó menor grado, el vapor de agua se eleva constantemente en la atmósfera desde la superficie de la Tierra, si bien los mares son por excelencia los grandes depósitos de líquido vaporizable.

Ahora bien: según demuestra la Física, el aire

no puede contener vapor de agua más que hasta un cierto límite, que es el punto de saturación, el cual es tanto más alto cuanto mayor es la temperatura. Si en el aire cargado de vapor de agua se produce, pues, un enfriamiento que haga descender el punto de saturación para la cantidad de vapor existente, éste se condensa, dando lugar á las nubes, nieblas, lluvias y nieves.

Las causas de este enfriamiento del aire pueden ser diferentes; pero hay dos preponderantes: su transporte en altitud ó en latitud.

Alrededor del globo existe una zona ecuatorial de calor máximo, cuya línea mediana no coincide exactamente por término medio con el ecuador geográfico. (Véase el croquis núm. 2.) Esta zona, con la marcha aparente del Sol hacia el N. ó hacia el S., se transporta también en uno ú otro sentido. En la parte marítima de esta zona es donde ocurre el máximo de evaporación de agua. Por otra parte, el aire, calentado, se dilata y asciende en la atmósfera; pero, conforme va ascendiendo, encuentra regiones de menor presión y menor temperatura, con lo cual más se dilata y enfría. Pero cuanto más se va enfriando más va descendiendo su límite de saturación para el vapor de agua, y éste se condensa en nubes y en lluvias. Tal es la causa de la abundante precipitación que se produce en los países atravesados por el ecuador ó próximos á él. (Véase el croquis núm. 5.)

Si el aire cargado de vapor de agua, en lugar de ascender en la atmósfera, se transporta desde regiones cálidas ó templadas, á otras más frías, el resultado es el mismo: al bajar la temperatura se determina la precipitación de lluvias. Así, en la Europa Occidental, los otoños é inviernos son muy lluviosos, porque en ellos dominan los vientos del

SW., que, por proceder del Océano Atlántico, vienen cargados de vapor de agua, y, por ascender en latitud é ir allí de mar á tierra, pasan de regiones más templadas á otras más frías.

Así pues, el aire, empapado de humedad, la suelta precipitada siempre que se enfría.

De aquí se deduce la influencia que, para la precipitación de las lluvias, ejercen las montañas, y, en general, las tierras altas continentales. La corriente de aire que se encuentra detenida por una falda montañosa, se ve obligada á remontarla, y, para hacerlo así, no solamente pasa á regiones más frías, sino que su enfriamiento se produce también á causa de la dilatación que la menor presión le va permitiendo. La consecuencia es que la humedad aportada por esa corriente de aire se precipita, tanto más cuanto más rápida es la ascensión. Pero al transponer la cumbre, se invierte el fenómeno: el aire ha soltado ya la mayor parte de la humedad que llevaba, y ésta, al condensarse, ha restituído el calor latente que le había sido necesario absorber para mantenerse en estado gaseoso. A este aumento de temperatura se une el que adquiere el aire por sí mismo al descender, de modo, que en esta segunda parte del trayecto, el punto de saturación vuelve á subir y la humedad que el aire haya conservado está cada vez en peores condiciones para condensarse. Así se explica el contraste que en las cordilleras ofrecen la vertiente de barlovento (es decir, la expuesta al viento) y la de sotavento, cuando el viento es de procedencia marina: la primera se encuentra grandemente favorecida por las lluvias; la segunda es una región seca. Un ejemplo de esto nos lo ofrece la península Escandinava. En su parte occidental (Noruega), caen abundantísimas lluvias aportadas

por los vientos dominantes, que son los del Atlántico; pero la vertiente opuesta de las montañas (Suecia), resulta un país de escasas precipitaciones. Por igual razón se explica el contraste presentado por la sequedad de muchas mesetas y las abundantes lluvias que caen en las faldas exteriores de las montañas que las limitan. Las costas de la región cantábrica española y las de Galicia y gran parte de Portugal, son países muy lluviosos, por la influencia de los vientos atlánticos; pero, en cambio, la meseta de Castilla colocada detrás, al sotavento, es una comarca de lluvias escasas. En Vigo, Santiago, San Sebastián y Bilbao, cae de un metro á un metro y medio, y aun algo más, de agua por año; mientras que en León no caen más que 420 mm., en Valladolid 320 y en Palencia 220 (1). Las vertientes meridionales del Himalaya son sumamente lluviosas; pero al otro lado de esa elevada cadena, las altas mesetas del Asia Central son países muy secos. Estas lluvias, que se distribuyen desigualmente en los continentes por efecto de las elevaciones que encuentran á su paso los vientos cargados de humedad, reciben el expresivo nombre de *lluvias de relieve*.

Por fin, para explicarse la influencia lluviosa de los vientos que soplan del mar hacia los continentes, debe tenerse en cuenta en qué sentido existe diferencia de temperatura entre el primero y los segundos. Si el mar está más templado, al llegar el aire á las tierras se enfriará, produciéndose condensación; si la tierra está más caliente, la humedad encontrará, por el contrario, malas condi-

(1) Estas cifras, como términos medios que son, varían ligeramente según el número de años que se tomen para deducirlas.

ciones para condensarse, pues subirá el punto de saturación. De manera que no todos los vientos marinos han de ser por fuerza lluviosos.

De un modo general, cuando la condensación se produce á temperaturas inferiores á 0° del termómetro centígrado, no se origina lluvia, sino nieve. Esto ocurre, sobre todo, en las grandes altitudes sobre el nivel del mar ó en las elevadas latitudes. Al nivel del mar no nieva nunca entre los trópicos ni en una gran parte de las zonas templadas. En el resto de ellas caen en el invierno lluvias y nieves, y éstas van dominando según nos acercamos á los polos. Mas, como la temperatura no sólo disminuye con el crecer de la latitud, sino con el de la altitud, también ascendiendo sobre el nivel del mar se llega á un punto (que variará según el paralelo), más allá del cual las precipitaciones no caen sino en forma de nieve y á una línea de nivel desde la cual las nieves se conservan de un año para otro. Claro está que este nivel va descendiendo desde el ecuador hacia los polos. En muchas cordilleras de la zona tórrida la línea de las nieves persistentes se encuentra á más de 4.000 y aun de 5.000 m.; en cambio, en Noruega, á los 61° N., desciende á 1.600, y en las islas de Spitzberg, por los 77° N., á 457. La América del Sur, presentándonos una cordillera continua desde las regiones ecuatoriales hasta una latitud bastante elevada, nos ofrece un ejemplo muy interesante de este descenso de la línea de nieves persistentes hacia los polos, como lo muestran los siguientes datos correspondientes á los Andes (del Ecuador en el primero y de Chile en los demás):

Latitud S.	Límite de las nieves Metros	Latitud S.	Límite de las nieves Metros
0°	4.800	42°	1.600
30°	4.900	46°	1.200
34°	3.400	50°	800
38°	2.100		

Al primer golpe de vista llama la atención que á 30° la línea de las nieves esté 100 m. más alta que á 0°. Es que en el fenómeno influye, además, otra causa: la humedad. Donde las precipitaciones son escasas, el límite sube. Así, en la vertiente S. del Himalaya, entre 27° y 34° N., el límite de las nieves persistentes se encuentra á 4.940 m. de altitud, y en la vertiente N. y dentro de los mismos paralelos, sube á 5.670; porque la vertiente S. recibe abundantes precipitaciones de la humedad que las monzones aportan; mientras que la otra corresponde á un país seco.

La nieve no se acumula indefinidamente sobre las altas cumbres, sino que, por su propio peso, vase deslizándose por las vertientes y valles, y forma las *nevizas* y *glaciares* que más atrás hemos descrito, y que terminan, por lo común, hundiéndose en el mar, ó dando origen á ríos como el famoso glaciar del Ródano.

En los casquetes polares se extiende en invierno la *banquiza* de hielo que impide la navegación; y los grandes témpanos arrastrados por las corrientes pueden llegar hasta latitudes relativamente bajas.

En las regiones donde las nieves no son persistentes, se produce la fusión según se acerca el solsticio de verano, y ésta acarrea en los ríos un

aumento de caudal que suele producir, en ciertos países, terribles inundaciones.

Las aguas continentales

El agua que se precipita sobre la Tierra se divide en tres porciones: una se evapora y vuelve así á la atmósfera de donde procedía; otra se filtra por las rocas; otra fluye por la superficie irregularmente durante algún tiempo, trabajando en su modelado, pero acaba por irse agotando por evaporación ó infiltración ó reunirse á otras masas mayores (los ríos y lagos) á cuya formación contribuyen también más ó menos á la larga las aguas antes infiltradas.

A medida que, infiltrándose en una roca permeable, por ejemplo una formación arenosa, las aguas descienden, se van sustrayendo á la evaporación; de modo que, saturándose la roca, concluyen aquéllas por constituir á cierta profundidad un manto continuo, cuya superficie reproduce atenuados (cuando otras circunstancias no vienen á perturbar el fenómeno), los perfiles del relieve exterior del terreno, como indica la figura 61 (1). Estas aguas subterráneas son las que alimentan los pozos ordinarios.

Si en el terreno hay una depresión bastante brusca que llegue á cortar el nivel de equilibrio del manto de agua, ésta emerge en el fondo como sucede en el punto E de la figura. Si la naturaleza

(1) Vid., en los estudios de la *Mission Roudaire* en el Sáhara argelino, *Hydrologie*, por L. DRU; y DE LAPPARENT, *Traité de Géologie*.

del terreno se presta á la concentración, se forma un manantial que puede dar origen á un río; pero si la roca es uniformemente permeable, el agua no

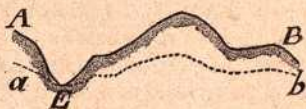


Fig. 61.

AB, perfil del terreno; *ab*, nivel del manto de agua;
E, punto de emergencia.

emerge en una vena aislada, sino que el río se forma directamente por afluencia lateral, en manto continuo, del agua.

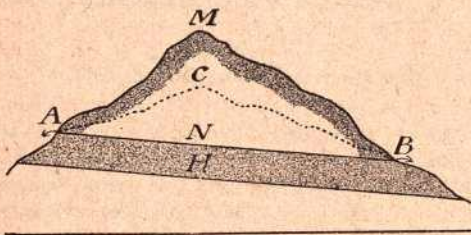


Fig. 62.

MN, masa permeable; ACB, superficie del manto de agua;
A y B, niveles de filtración; H, capa impermeable.

Si debajo del terreno permeable se extiende una capa impermeable, v. gr. de arcilla, que corte el perfil de la superficie del agua subterránea, como aparece en la figura 62, el agua se filtra al exte-

rior por los flancos del terreno, á los niveles que en el dibujo indican los puntos A y B.

Por fin, si es la capa impermeable la que se superpone á la permeable y acuifera, en forma que la concavidad de los estratos mire hacia la superficie del terreno en la disposición que muestra la figura 63, el agua acumulada en el punto inferior (I, en la figura) resulta sometida á una gran presión, y si se le abre artificialmente un conducto

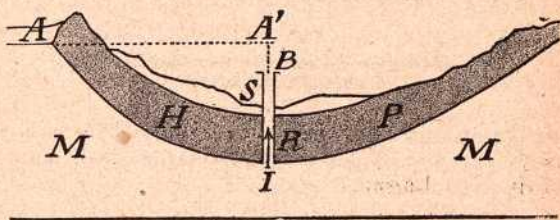


Fig. 63.

HP, capa impermeable; MM, capa acuifera.

vertical (R) y encima se dispone una tubería, el agua sube hasta un nivel (B) superior al S del suelo. Tales son los famosos pozos artesianos, que reciben este nombre de la antigua provincia francesa de Artois, que es donde por primera vez se abrieron en Europa, y que también existen naturales. Este fenómeno se ha venido explicando por el principio hidrostático según el cual, en dos *vasos comunicantes*, el líquido se mantiene á la misma altura. Según esto, si la carga hidrostática no hubiera experimentado pérdidas hasta I, ni en la ascensión por R hubiese habido roces ni otras causas productoras del mismo efecto, el agua ascen-

dente llegaría hasta el mismo nivel AA' de la superficie superior del manto de agua, y la diferencia A'B respondería á las pérdidas sufridas por la carga hidrostática. Pero CH. DELAUNAY ha observado que esta equiparación falla por su base, pues en el fenómeno es necesario hacer intervenir el estado de fluencia de la capa subterránea alimentadora de las venas ascendentes. El problema es, pues, hidrodinámico.

Cuando el agua no se infiltra por rocas de permeabilidad uniforme, sino, por ejemplo, en calizas y areniscas, en que le dé paso una red más ó menos tupida de resquebrajaduras, su acumulación subterránea ya no se hace de un modo regular como en el caso de las masas uniformemente permeables. El agua sigue entonces vías de elección repartiéndose por las bolsadas y fisuras, recorriendo así un camino tortuoso é irregular, en el cual, claro está, pueden interponerse también masas de rocas permeables en que el líquido se acumule impregnándolas, ó estratos impermeables que le corten el camino. La salida del agua al exterior dependerá entonces de la disposición de las rocas. Una fisura, por ejemplo, desembocando en un flanco ó en un valle, dará origen allí á una fuente. Pero el camino que el agua recorra en la masa de los estratos terrestres puede ser tan largo como complicado. Ahora bien: en esta circulación subterránea el agua ejerce una importante acción mecánica y química. Sirve de vehículo á los gases atmosféricos, como el oxígeno y el anhídrido carbónico, y los pone en contacto con las rocas con cuyos elementos reaccionan; y á consecuencia de estas reacciones las aguas se cargan á veces de variadas substancias, como hierro, carbonatos, ácidos, etc. Tal es el origen de las aguas llamadas *minerales*,

denominación á todas luces defectuosa, puesto que el agua es de suyo un mineral.

Esta acción mecánica y química de las aguas infiltradas da por resultado en los estratos importantes fenómenos de erosión y sedimentación subterráneas, que el geólogo francés ESTANISLAO MEUNIER ha comprobado con numerosos experimentos de laboratorio.

Según hemos dicho, tanto de las fuentes como de las filtraciones se originan los ríos. En éstos no debe verse más que colectores principales de drenaje, reconcentraciones de las aguas corrientes en los *thalwegs* (1), que por eso se llaman en castellano *vaguadas*. Pero, en realidad, ellos no representan más que una parte, la más visible, de la fluencia general de las aguas.

La región cuyas aguas superficiales afluyen á un río, se llama *cuenca* del mismo; y al conjunto de un río con todos sus afluentes se le designa con el nombre de *sistema fluvial*. El caudal de un sistema dependerá, pues, de la cantidad de lluvia que caiga en su cuenca, de la intensidad de la evaporación en la misma y de la disposición de los estratos permeables é impermeables y espesor de los primeros; pero puede también ocurrir que, por viajes ó filtraciones subterráneas, una cuenca reciba aportes de regiones comprendidas en la proyección vertical de otras cuencas, de modo que no toda el agua precipitada en una cuenca ha de ser necesariamente drenada dentro de la misma, y en cambio en una cuenca se puede drenar, además del

(1) El verdadero plural alemán, *Thalwege*.

agua precipitada en ella, alguna procedente de otras.

Las cuencas están delimitadas por *líneas secas* ó *divisorias* (*divortium aquarum*), las cuales pueden coincidir ó nó con las líneas culminantes.

Los ríos, como las montañas y demás individuos geográficos, tienen su historia, y ésta va unida íntimamente á la de su *valle fluvial* y su *vega*. Las ideas que sobre el proceso evolutivo de este conjunto de fenómenos se venían admitiendo con más ó menos universalidad, han sido renovadas por modernos estudios, en los que cabe un lugar eminente al citado MEUNIER. Aunque, en lenguaje ordinario, se siga diciendo que los valles fluviales son la obra del río, no debe entenderse que el que empieza á modelar desde un principio el valle, es el río ya formado, sino el agua que, á la larga, ha de constituir en el fondo una vena continua. «La escultura del suelo es, ante todo, la obra de las aguas de lluvia (1), con las cuales colaboran de una manera, á menudo muy eficaz, las de infiltración. De modo que, con frecuencia, y dejando á un lado las localidades muy quebradas en que domina el régimen torrencial, los valles se han bosquejado y aun acentuado, mucho antes de que haya aparecido en ellos la menor vena de agua corriente..... No es un río el que, en la región del Sena, tomada entre tantas otras, ha venido á labrar el suelo y abrir un valle...: es, por el contrario, el

(1) En el original *eaux sauvages*. Hemos traducido *aguas de lluvia*, porque, en este caso, no sólo el agua ya llovida, sino la lluvia misma, al caer, trabajan en el modelado. Pero para designar las aguas que fluyen desparrramadas por la superficie terrestre, antes de infiltrarse ó encauzarse, creemos que la expresión más precisa en castellano sería la de *aguas difusas superficiales*.

suelo el que, modelándose en valle, ha permitido á ciertos hilos de la capa epipolhídrica adquirir un volumen y una velocidad compatibles con su afloramiento en forma de agua corriente. Pero, esto sentado y constituido de tal manera el río, éste se ha puesto á obrar, por su parte, como agente ya de remoción ó de derrubio, ya de sedimentación (1).»

Esta energía fluvial se aplica en el sentido de las tres dimensiones: vertical, lateral y longitudinalmente. En virtud del primer modo de acción, ahonda el río su cauce con una intensidad que depende, como es natural, de la masa de agua y de la pendiente del fondo, factor á su vez de la velocidad. Pero contra este efecto viene á luchar en muchos casos la acumulación de los materiales de derrubio acarreados por el mismo río.

El ejemplo más grandioso de acción vertical de los ríos nos lo ofrece el *cañón del Colorado* (América del Norte), del cual hemos hecho mención más atrás. En terrenos sueltos ó poco resistentes, nada suele oponerse al deslizamiento tranquilo del río, como no sean sus mismos aportes, que forman bancos é islas y obligan á las aguas á dividirse en brazos. (Ejemplo: las numerosas islas del río Paraná, en la América del Sur.) Pero según la topografía y la naturaleza geológica del terreno, las aguas pueden pasar por bruscos desniveles ó entre obstáculos resistentes á la erosión que las obliguen á formar saltos en el primer caso, y raudas en el segundo, ó bien ambas cosas á la vez. Esto suele

(1) S. MEUNIER.—*La Géologie expérimentale.*

ocurrir con los ríos que tienen sus fuentes en las grandes mesetas ó en los macizos arcaicos. En el Africa ecuatorial y austral, que puede considerarse en conjunto como una gran meseta, los grandes ríos como el Congo y el Zambeza, forman, antes de salir á las tierras bajas de la costa, numerosas cataratas ó raudas que interrumpen su navegabilidad y disminuyen en gran modo su valor como vías de penetración. En la hoya del Amazonas, gracias á constituir en su parte central una gran zona de hundimiento que ha separado el macizo del Brasil del parcial de las Guayanas, dicho río y el curso inferior de sus afluentes ofrecen una perfecta navegabilidad; pero, al remontar los últimos, se llega, en la mayor parte, á una región de raudas debidas á la resistencia de las rocas del macizo arcaico y paleozoico en el Brasil y en la Guayana, y á las de la zona andina en las repúblicas occidentales. Estos obstáculos, que en el Brasil se llaman *caxoeiras*, en Bolivia *cachuelas* (castellanización del vocablo brasileño), y en el Perú *pongos*, forman una gran curva que es toscamente concéntrica con la línea seca de la cuenca amazónica y divide á ésta en dos zonas: una interior, de perfecta navegabilidad, y otra exterior, donde los ríos no son navegables ó solamente lo son á trozos. Los ríos del Dekkán (otro macizo antiguo) presentan igualmente numerosas angosturas y raudas. Las cataratas más célebres de la Tierra son las que forma en la frontera de los Estados Unidos y el Canadá el río Niágara, dividido allí en dos por la isla de la Cabra. La cascada canadense, de forma de herradura, mide 47 m. de alto, y un poco más la americana.

Pero los ríos trabajan incesantemente por nivelar su curso. En las mismas cataratas del Niága-

ra, este trabajo resulta muy perceptible: derrubios por el agua el estrato superior de caliza y los inferiores más blandos que forman el gigantesco escalón, la herradura canadense retrocede por término medio 1m'60 al año. (En la norteamericana el desgaste es sólo de 0'07.)

El trabajo de los ríos en sentido vertical es ya una de las causas de que el valle abierto resulte mucho más ancho que el caudal líquido que corre en su vaguada; pues, al ahondar el agua su cauce, aumenta la profundidad de la corriente, y, por lo tanto, disminuye su anchura para igualdad de caudal.

Pero esta superamplitud del valle se debe también, y lo mismo la de los aluviones de la vega, al trabajo del río en sentido lateral.

El río no sigue nunca una línea recta, sino que, desde el primer momento, su cauce se dibuja sinuoso, debido á la diferente resistencia que los materiales del suelo preexistente han opuesto á la acción modeladora de las aguas de lluvia ó infiltradas y á la distinta dinamicidad de cada hilo y aun de cada molécula de ellas. Luego, el río, ya formado, va modificando la sinuosidad y variando el dibujo de sus *meandros*.

Al llegar á un recodo del cauce, los hilos de agua que componen el río, tienden, en virtud de la inercia, á conservar la dirección con que venían. De aquí resulta que la línea de máxima velocidad de la corriente, que, en uniformidad de condiciones, corresponde al centro, se acerca á la orilla cóncava, y que respecto de ésta los hilos de agua resultan un momento con dirección, no ya paralela, sino angular. En cambio, del lado de la con-

vexidad las aguas tienen que dilatarse para reconquistar la margen de que la inercia tendía á separarlas, y en la que el fenómeno puede hasta originar una contracorriente lateral, y pierden velocidad. Resulta, pues, del lado de la margen cóncava mayor velocidad y embate, y por lo tanto, mayor fuerza erosiva, y del opuesto las circunstancias contrarias, es decir, las favorables á la deposición de sedimentos. De este modo el río acentúa cada vez más la sinuosidad, y la corriente gana terreno en el sentido de sus concavidades, abandonando en seco sus riberas convexas aluvionadas.

Pero otras muchas circunstancias pueden concurrir á perturbar ó complicar el fenómeno, v. gr. la heterogeneidad de materiales que, sucesivamente, va encontrando el agua, ya en este desplazamiento lateral, ya en el trabajo vertical antes descrito; los aportes minerales ó vegetales que arrastra; el hecho mismo de la acentuación de los meandros, que, alargando el cauce, disminuyen la pendiente del fondo; la acción de las aguas de lluvia y de las infiltradas, respecto del cauce y de los taludes del valle fluvial; la de los hielos; las consecuencias de los fenómenos eólicos, de los volcánicos, de las dislocaciones del terreno, etc., etc.

El resultado de todo ello es la continuación indefinida del desplazamiento lateral del cauce, fenómeno que, en conjunto, recibe el nombre de *divagación*. En ella unas veces se van acentuando los meandros; otras, cuando los extremos de uno de éstos se han acercado ya mucho, el río acaba por cortar el istmo, y la antigua sinuosidad queda aislada, en desecación, convertida en lo que se llama un *brazo muerto* y también *madre vieja*.

Divagando, pues, en la anchura que las condi-

ciones topográficas y geológicas del terreno le permitan, el río puede ejercer su acción, ya erosiva, ya de aluvionamiento, en una amplitud muchísimo mayor que la de su masa líquida. Por eso, del hecho de que los ríos de Europa, por ejemplo, corran en general en cauces mucho más estrechos que sus vegas, no debe deducirse que, necesariamente, en otro tiempo, aquéllas constituyeran en su totalidad el fondo de ríos mucho más anchos y caudalosos que los actuales, y que la existencia de tales ríos constituya un carácter típico de la era cuaternaria.

Sin embargo, los ríos depositan igualmente aluviones y modelan bordes fuera de su lecho ordinario, merced á sus aumentos periódicos ó irregulares de caudal. Estas alternancias entre las aguas altas ó *crecidas* y las bajas ó *estiajes*, constituyen el régimen de un río, que puede ser regular ó irregular, según que haya norma y periodicidad en esas alternancias ó no las haya. Las crecidas de los ríos provienen del aumento de las lluvias en su cuenca ó de la fusión de las nieves en las montañas donde nacen. En las comarcas frías de lluvias otoñales ó invernales, los ríos pueden, pues, tener dos crecidas al año: una en otoño ó invierno, debida á las lluvias, otra en primavera, debida á la fusión de las nieves. Los ríos que tienen sus fuentes en la región de las grandes lluvias intertropicales, ofrecen inundaciones periódicas, como lo son las lluvias intertropicales á que se deben. Tal sucede, por ejemplo, con el Nilo. Este río corre dentro de Egipto en un ancho valle que sus aguas han abierto en la meseta terciaria, y en ese valle y en el delta es donde se halla reconcentrada desde muy antiguo la población. En Egipto apenas llueve; pero sí, y con gran abundancia, en la región africa-

na de los lagos, donde el Nilo tiene sus fuentes, y debido á estas lluvias crece de Junio á Octubre lo suficiente para llenar todo el valle, regando los campos y dejando en ellos depositado un fértil limo.

Un grupo muy peculiar de ríos es el que ofrecen los llamados en los países de lengua árabe *uadis*. En la época de las crecidas, que suele ser breve, son corrientes caudalosas y rápidas; pero el resto del año sus cauces permanecen en seco, completa ó casi completamente. Análogos á ellos son los *creeks* de Australia, que en la estación seca suelen quedar convertidos en rosarios de pantanos ó lodazales.

Los lechos de las *vegas* ó valles fluviales pueden ser convexos ó cóncavos, según las circunstancias. Si el río aporta en sus crecidas mucho aluvión, el valle es ancho y los ribazos del cauce mayor son permeables, concurren las más á propósito para que ocurra lo primero: por una parte, la permeabilidad de los taludes exteriores hará que absorban el agua de lluvia y la fluencia superficial por ellos sea escasa ó nula; y, por otra, el río, en sus crecidas, irá depositando aluviones sobre las riberas de su cauce interno, aluviones que, merced á la pérdida de velocidad que sufren las aguas al desbordarse, se depositarán de preferencia en la misma margen del cauce interno, disminuyendo la cantidad desde allí hacia afuera, como indica la figura 64. En tal caso, en las concavidades que en uno y otro lado se forman (C y C' en la figura), puede reunirse el agua de filtración ó permanecer la abandonada por la crecida fluvial, formando pantanos ó brazos que se reúnan más adelante con el río principal ó se agoten simplemente por evaporación (*ríos falsos*).

Si, por el contrario, las bargas del cauce mayor fluye por éstas el agua de lluvia cargándose de aluvión y lo va depositando



Fig. 64

R, río; A, aluviones depositados en las crecidas.

al pié. Cuando el valle es lo suficientemente angosto, estos aluviones pueden llegar á alcanzar á los depositados por el río en las crecidas, y si los primeros son más abundantes, como su acumulación decrece desde el pié del talud hacia el cauce menor, el valle resulta de perfil cóncavo, como aparece en la figura 65.

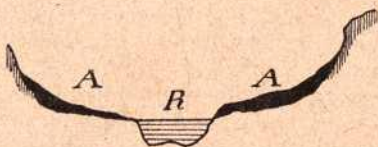


Fig. 65

R, río; A, aluviones

Entre los trabajos ejecutados por los ríos en sentido horizontal, debe mencionarse también el expresado por la ley de BAER, que no es más que

un caso particular de la de FERREL. Según BAER, los ríos en el hemisferio del N. derrubian su orilla derecha y en el del S. la izquierda. La causa del fenómeno es (como se comprenderá, desde el momento en que hemos hablado de la ley de FERREL) la influencia de la rotación terrestre. Algunos hombres de ciencia han calculado á cuánto podría ascender, en el caso particular de los ríos, la desviación debida á esta influencia, y han hallado una cantidad insignificante. Sin embargo, el fenómeno (sea ó no debido á la ley de FERREL) lo presentan muchas corrientes con gran evidencia. Los grandes ríos siberianos, por ejemplo, es indudable que ganan terreno hacia el E. El Danubio, lo mismo en Hungría que pasadas las Puertas de Hierro, derrubia la orilla derecha, que es la más elevada. En el hemisferio del S. el Uruguay roe los taludes de la orilla oriental, que está á su izquierda, y va acumulando aluviones en la argentina, que es la de su derecha. Sea lo que fuere, el hecho formulado en ley por BAER viene á ser uno de los muchos que concurren al fenómeno general de la divagación de los ríos.

Trabajo de los ríos en sentido longitudinal es el arrastre de materiales de derrubio, con los cuales pueden, á su desembocadura, edificar nuevas tierras, alargando entre ellas su curso, según explicamos en otros lugares de esta obra.

Pero los ríos alargan también su curso hacia atrás por retrogresión de su origen, es decir, captando aguas cada vez más hacia adentro de las tierras. Claro está que éste no es un movimiento que se deba entender como los anteriores. No es que las aguas del río caminen hacia atrás, sino

que, por continuar obrando las causas generadoras del río más allá de sus fuentes, éste se empieza á formar cada vez más hacia atrás. Ejemplo muy interesante de ello nos lo proporciona la Patagonia occidental, dividida, políticamente, entre Chile y la República Argentina, y recorrida por los Andes australes, que dejan de formar allí una cresta continua. Extiéndense entre esas montañas numerosos lagos que antes desaguaban hacia el Atlántico por los largos ríos patagónicos. Hoy la retrogresión de los ríos del Pacífico ha roto por mil sitios la antigua divisoria y hecho captura de una gran porción de las aguas de la región lacustre, que ha quedado así dividida irregularmente en dos vertientes.

La marcha de un río presenta diferentes etapas. Para clasificarlas se han reducido á tres: *curso alto, medio y bajo*. En el primero el río corre entre montañas, forma cascadas ó raudas, y arranca de las rocas gran cantidad de materiales que muele y pule, haciéndolos rozar unos contra otros ó contra el cauce. En el segundo la pendiente ha disminuído notablemente, las cataratas y rápidas se han acabado, los cantos rodados se depositan en el fondo y en las orillas, el agua no arrastra sino barro, arenas ó casquijo menudo, y la corriente fluye entre colinas ó comarcas onduladas, navegable para embarcaciones menores. En el curso bajo el río alcanza una pendiente mínima, se hace más ancho y más profundo, abriéndose á la navegación mayor, y corre en país llano, arrastrando barro y arenas con los que forma barras y bancos en su cauce ó en el mar, frente á la desembocadura. Esta división, sin embargo, es puramente teórica.

Hay ríos que presentan estas tres fases, otros no presentan sino dos ó una sola, y entre una y otra las gradaciones son innumerables. Algunos ríos cortos del W. de la Patagonia, que, nacidos ya á Poniente de las cumbres más altas, se despeñan en cascadas hacia al mar, no pasan de la primera etapa. En cambio el gran río Paraguay es navegable para vapores hasta muy cerca de sus fuentes. Otros presentan una larga alternativa de raudales y aguas tranquilas, siendo sólo navegables en trayectos aislados.

Como datos expresables en cifras, deben estudiarse en todo río la *longitud*, la *velocidad*, el *gasto*, la *pendiente* y la *superficie de la cuenca*.

La *longitud* y la superficie de la cuenca se miden por procedimientos topográficos, y lo mismo la pendiente, que es la diferencia de nivel entre dos puntos del río referida á la distancia entre ambos. Sea *ab* (en la fig. 66) el perfil de un río. Si quere-

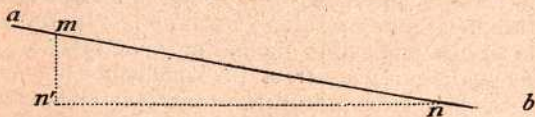


Fig. 66.

mos averiguar la pendiente del mismo entre los puntos *m* y *n*, no tenemos más que calcular la cota *mn'* del punto superior sobre el plano del inferior, que tomamos como referencia. Si $mn' = 10$ metros, y de *m* á *n* el río ha recorrido 2 Km., su pendiente será de 2.000:10, es decir, de 1 m. por 200 m.

La *velocidad* se debe, aparte otras influencias secundarias, á la pendiente del lecho y al caudal del agua. En las regiones montañosas los torrentes y pequeños ríos deben su velocidad á la fuerte pendiente en que fluyen; pero los grandes ríos de las llanuras, como el Misisipí ó el Amazonas, la deben en gran parte al empuje del enorme caudal que avanza detrás de cada sección en que observemos el fenómeno. Sólo que la velocidad no es igual en todas las partes de la masa fluvial. Disminuyendo con el roce del cauce, resulta menor en los lados que en el centro y en el fondo que en la superficie. Mas, como en ésta obran también el roce del aire y la resistencia de los vientos opuestos, el punto de mayor velocidad suele encontrarse en cada vertical un poco más abajo. Resulta de esto que la llamada velocidad de un río no es un fenómeno real, sino el término medio de las velocidades de todos los hilos que componen el haz líquido. Dadas las múltiples y variables irregularidades de forma y resistencia que ofrecen los cauces, la repartición de velocidades en la masa fluvial es también muy irregular y variable, y, por lo tanto, la media imposible de hallar exactamente. Sólo puede llegarse á cifras aproximadas.

Se han calculado diferentes fórmulas y tablas que permiten deducir la velocidad media de una corriente de otros datos ya sobre velocidades parciales ya de otra índole. De un modo general resulta que, en una misma línea vertical, la velocidad media suele fluctuar entre 0·8 y 0·9 de la velocidad superficial, y equivaler á 0·95 de la velocidad á media profundidad.

Midiendo directamente la velocidad superficial á diferentes distancias de las orillas, puédesse deducir la velocidad superficial media (v_s), y de ella

pasar á la total media (v_m) por la siguiente fórmula de TURAZZA:

$$v_m = v_s \frac{v_s - 0.059}{v_s + 0.150}$$

Si se conoce el valor R del radio medio de una sección del cauce (e. d. el cociente de su área por el perímetro mojado), se puede hacer uso de una tabla en que, para diferentes valores de R y para varias categorías del cauce, según su rugosidad ó sus materiales, se dan los correspondientes de la relación $\frac{v}{V}$, en que v es la velocidad media buscada y V la máxima superficial, que es preciso averiguar directamente. Así, por ejemplo, siendo el cauce de tierra y $R = 2$ metros, resulta:

$$\frac{v}{V} = 0.77.$$

Por fin, sin apreciar directamente velocidad alguna, pero conociendo el valor del radio medio, R , y la pendiente, i , del lecho, se puede hallar con aproximación la velocidad media de la corriente por medio de esta otra fórmula, de GANGUILLET y KUTTER:

$$V = \left[\frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0.00155}{i}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{i}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \right] \sqrt{Ri}$$

V se entiende que expresa la velocidad media de la sección por segundo; y n es un coeficiente

que para un lecho regular de grava y cantos, se calcula en 0'025, y para uno poco regular obstruído con plantas acuáticas en 0'030.

La apreciación directa de la velocidad en una línea de agua determinada, se hace por medio de diferentes aparatos ó utensilios, como los *moline-tes* y los *flotadores*. Concretándonos á estos últimos, los hay de dos clases: unos sencillos ó de superficie, que se emplean para medir velocidades superficiales del río; y otros sumergibles, que sirven para medirlas á distintas profundidades. Los segundos están compuestos de dos flotadores enlazados entre sí por un hilo (de alambre, seda, etc.): el inferior, de mucho más peso, es el que va sumergido, y el otro, que nada en la superficie, sólo sirve de indicador.

El *gasto* de un río es la cantidad de agua que arrastra en una unidad de tiempo, v. gr. en un minuto ó un segundo. Si la corriente es muy pequeña, v. gr. un arroyuelo, podemos recogerla en una caja de agua y observar el tiempo que tarda ésta en llenarse. La relación entre el volumen de agua entrado y el tiempo, dará el gasto del arroyo. Si se trata de una corriente algo más caudalosa, pero no mucho, también su gasto se puede calcular con cierta facilidad, disponiendo un recipiente abierto por un costado para recibir el agua, y que ofrezca en el opuesto una fila horizontal de orificios circulares de un diámetro determinado y que se puedan obstruir ó abrir á voluntad. Conociendo el diámetro de cada agujero, claro está que conoceremos su superficie. Ahora bien: una vez entrada el agua hasta sobrepasar unos cuatro centímetros los agujeros, se van destapando éstos hasta

conseguir un nivel fijo en la corriente. En este caso la cantidad de agua que sale por los agujeros abiertos es igual á la que va llegando á la pared, es decir, al gasto buscado. El de cada agujero se calcula por la fórmula

$$Q = mA \sqrt{2gh},$$

en que m es el coeficiente de contracción, que puede admitirse = 0'62, siendo los agujeros en pared delgada, A el área del orificio, g la aceleración de la gravedad (vid. pág. 78 y siguientes) y h la altura de la carga de agua. Si el arroyo es muy caudaloso, ya no se le puede reducir á pasar por una serie de agujeros, y lo que se hace es atravesar en su cauce una presa con un gran vano rectangular ó con un vertedero, en pared delgada, por los cuales pase el agua con una carga constante. En el caso del vertedero, el gasto se calcula por una fórmula análoga á la anterior:

$$Q = mlh \sqrt{2gh},$$

en que h es la altura del agua sobre el umbral del vertedero (dato que debe tomarse á cierta distancia del mismo) y l la longitud del umbral. El valor de m suele fluctuar alrededor de 0'4; pero varía con los diferentes valores de h , según tabla que se ha calculado. (Para $h = 0'01$, es $m = 0'424$; para $h = 0'1$, es $m = 0'395$; para $h = 0'2$, es $m = 0'385$; etc.)

En ríos grandes ya no es posible seguir este procedimiento ni, por consiguiente, obtener en el cálculo tanta exactitud. Lo que entonces se hace es calcular el perfil transversal del cauce hasta el nivel de la corriente, haciendo para ello los nece-

sarios sondajes, y deducir el área de la superficie plana así determinada, y de este cálculo y de la velocidad del agua se deduce el gasto buscado. Sólo que la operación se complica por ser necesario tener en cuenta la desigualdad de dicha velocidad en los diferentes puntos de la masa líquida. Una vez hallada la velocidad media, se multiplica por el área de sección que determina el perfil transversal, y el producto es el gasto del río en el momento en que se ha efectuado la operación.

Una manera práctica de proceder consiste en imaginar el río dividido en porciones longitudinales, paralelamente á las orillas, calcular el gasto seccional de cada porción (tomado para todas en las mismas secciones generales), y sumar los resultados parciales. El cálculo de la velocidad media de cada porción longitudinal puede hacerse observando la de media profundidad con flotadores sumergibles y multiplicando luego por 0'95, como atrás se ha dicho.

Mas como el río no arrastra siempre el mismo caudal, será necesaria una serie numerosa de aforos para obtener el gasto en las crecidas, en los estiajes, y el medio general de todo el año.

Las cuencas de los ríos pueden ser cerradas ó abiertas al mar. En el primer caso están las de las corrientes que se pierden directamente en la llanura, por evaporación natural ó filtración ó agotadas por las tomas de acequias para riegos; ó bien desaguan en lagos sin salida en que la evaporación ó las filtraciones superan á la precipitación atmosférica y á los aportes fluviales. En el interior de Méjico, entre las dos Madres, hay muchos ríos de esta clase: el Casas Grandes, el Santa María y el

Carmen, terminan cerca de la frontera norteamericana en lagos sin salida; y más al S., en la gran hoya llamada Bolsón de Mapimí, acaban de igual modo el Nazas y el Aguanaval. En los Estados Unidos, entre los Montes Roquizos y la Sierra Nevada, se extiende una inmensa región de lagos sin salida y ríos que mueren en ellos ó se agotan en la llanura: es la llamada, por antonomasia, Gran Cuenca (*Great Basin*). De la evolución geofísica y los grandes cambios climatológicos que acarrea, ha resultado, que muchos lugares de la Tierra que, en otro tiempo, disfrutaron de una hidrografía caudalosa con salida al mar, han quedado convertidos hoy en cuencas de desecación. En el O. de la República Argentina encontramos de ello un ejemplo muy notable. Muchos de los ríos que bajan de la Cordillera —el Bermejo, el Blanco ó Jachal, el San Juan, formado por el Castaño y el de los Patos, el Mendoza, el Tunuyán, el Diamante y el Atuel—, después de reunir sus aguas en el Chadi-Leuvú, que serpentea por la Pampa central, iban á desembocar por la cañada de Curacó al Colorado, y, engrosándolo, llegaban todas esas aguas al Atlántico. Hoy esa inmensa cuenca está en desecación y ya no comunica con el mar: la cañada de Curacó ha dejado de ser cauce fluvial, y las aguas del Chadi-Leuvú se pierden en un dédalo de bañados conocidos en conjunto con el nombre de Laguna de Urrelauquen; y aun, de esos ríos andinos, los más septentrionales, hasta el Mendoza inclusive, no comunican directamente en corriente continua y encauzada con el Chadi-Leuvú ó con su parte alta conocida bajo el nombre de Desaguadero, sino que se pierden en pantanos en torno de otra región de lagunas, las de Huanacache, y de éstas es de las que el Desaguadero pro-

cede. Al NE. de todo el sistema, una serie de ríos cortos, como el Colorado, el del Valle, el de la Rioja, etc., se pierden agotados en la llanura, sin comunicar con aquél. De modo que toda la hidrografía de las provincias argentinas del W., desde Catamarca inclusive hasta el río Colorado del S. y parte de las centrales, forman una inmensa cuenca cerrada, comparable por este respecto al *Great Basin* de los Estados Unidos, que ocupa una posición hasta cierto punto simétrica en el hemisferio boreal.

Cuando los ríos vierten sus aguas en el mar ó en grandes lagos interiores, sus desembocaduras pueden afectar muy diferentes formas. Entre las más características figuran los estuarios y los deltas. Estuario (del latín *aestus* = marea) es la última parte de un río cuando en ella el cauce se ensancha y se profundiza, haciendo que por lo regular se note en él el movimiento de las mareas. En Europa son muchos los ríos que forman estuario, con gran provecho para la navegación (el Elba, el Escalda, el Támesis, el Loira, etc.). En la América del Sur los ofrecen mucho más grandiosos el Amazonas y el Plata. Este puede considerarse todo como un gran estuario desde que se forma á la salida del delta del Paraná, sin que sea posible precisar con exactitud dónde termina el río y principia el mar. Suele dividirse en dos partes: la interior y la exterior. La primera termina en una línea dirigida desde Montevideo á Punta Piedras (cerca de 100 Km. de anchura), y la exterior en otra línea que va desde el cabo de Santa María hasta el San Antonio, y mide 175. La superficie de todo el estuario se ha calculado en unos 35.000 Km.²; pero, en cambio, su profundidad es escasa.

Los deltas están formados, como queda dicho, por los aluviones que el mismo río va depositando en su embocadura cuando las mareas y corrientes marinas no tienen fuerza para barrerlos. El origen de la denominación viene de la letra griega Δ (delta) que, por su forma, aplicaron los Helenos al del Nilo. Por lo general el río se divide, en los deltas, en varios brazos ó bocas, como sucede con el Nilo, el Misisipí, el Ganges, etc.; pero también hay deltas á los lados de una sola boca. A veces, en lugar de dividirse la corriente de un río al formar delta, sucede lo contrario. El Tigris y el Eufrates ofrecen un ejemplo de ello. En la antigüedad, durante la época de las primeras civilizaciones de la Caldea y el Elam, desembocaban separados en el golfo Pérsico, que se internaba más que ahora. Desde entonces los aportes fluviales han ido ganando terreno al mar; pero las dos corrientes, al alargarse, se fueron aproximando, hasta reunirse en una sola, que es el Xatt-el-Arab. Del trabajo de los ríos pueden resultar deltas interiores, como sucede con el Guadalquivir, que, después de haber rodeado con sus brazos varias islas, desagua con una sola boca en San Lúcar de Barrameda. También hay corrientes que ofrecen á la vez delta y estuario, y una de ellas es la ya citada del Paraná y el Plata. El Paraná, después de haber formado numerosas islas que dividen sus aguas, termina con un extensísimo delta entre las provincias argentinas de Buenos Aires y Entre-Ríos; pero al terminar el delta en el *placer* de las Palmas, principia el grandioso estuario del Plata.

No existe ninguna proporción entre la superficie de los mares y la de las cuencas que á cada uno vierten sus aguas. Según cifras de VON TILLO, de las tierras conocidas, 68.421.000 Km.² tributan

al Atlántico y al Artico, 36.847.000 al Pacífico y al Indico, y 29.748.000 corresponden á los sistemas continentales.

Los ríos tienen una gran importancia antropogeográfica: suministran agua para los riegos, sirven de vías de comunicación y ofrecen fuerza motriz. Pero, para poder prestar al hombre estos servicios, necesitan reunir condiciones especiales. Los ríos que fluyen en hondos cauces resultan inútiles para el riego de las tierras situadas más arriba de sus vegas. Tal sucede, por ejemplo, con los largos ríos de la Patagonia, que desembocan en el Atlántico. Para que puedan servir como vías de comunicación es preciso que tengan un curso tranquilo y aguas regularmente profundas. Por este concepto los ríos de Francia y de Alemania presentan en general un marcado contraste con los de España, siendo aquéllos muy navegables y los segundos poquísimo. En cambio, para el desarrollo de fuerza motriz, las cascadas, y en general los grandes desniveles, lejos de ser obstáculo, son circunstancias que facilitan el aprovechamiento. España, por ejemplo, ha sido muy favorecida en el desarrollo de la industria eléctrica, por sus saltos de agua.

Gran parte de las aguas de las superficies continentales se extienden en las depresiones ó concavidades del terreno formando lagos.

El agua de los lagos puede tener diferentes orígenes: las lluvias, los aportes fluviales, las filtraciones, los manantiales del fondo; pero cualquiera que sea el origen del caudal afluente, la condición indispensable por parte del terreno es la existen-

cia de la concavidad: si ésta se colma en los aportes lluviales, el lago desaparece. Otras causas, en cambio, tienden al agotamiento del lago: la evaporación, las infiltraciones, los ríos efluentes. Cuando unas y otras causas se contrarrestan, el nivel del lago permanece sensiblemente invariable; en el caso contrario presenta diferencias de nivel, y aun los hay que, á intervalos, se convierten en simples pantanos ó se secan en absoluto.

Según que tengan ó no aportes fluviales, los lagos se pueden clasificar en los cuatro tipos diferentes que indican el siguiente diagrama y esquema:

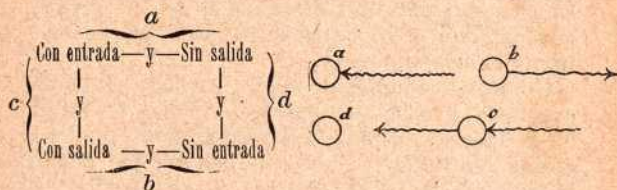


Fig. 67.

Cuando los lagos reciben aportes de aguas salinas y no tienen salida, al evaporarse por su superficie, su salsedumbre va en aumento, y sólo la precipitación lluviosa la disminuye. En cambio, los lagos de amplia salida suelen ser de agua dulce, pues las sales no se concentran, sino que son arrastradas hacia al mar por las aguas que las disuelven. En Africa, por ejemplo, los lagos de la gran fosa oriental, como el Mañara, el Natrón, el Baringo, etc., no tienen salida y son de agua salada. En cambio, los de la fosa occidental, como el Tangañica, que desagua por el Lukuga en el

Congo, y el Alberto, que desagua en el Nilo, son de agua dulce.

En cuanto á las concavidades en que los lagos se forman, pueden ser debidas también á causas diferentes: la acción erosiva de los agentes atmosféricos, la depresión por movimientos orogénicos, el hundimiento de un área delimitada por fallas, etc. En las pendientes de las cordilleras los cauces lacustres no son á menudo sino las partes más hondas de los valles. Los crateres de los volcanes cuya actividad se ha extinguido, suelen convertirse en lagos, sobre todo en países de lluvias abundantes, como los de la América intertropical. Una clase particular de lagos es la que resulta de la formación de cordones litorales, según en otro lugar hemos expuesto.

Cuanto acabamos de decir explica el hecho de que los lagos se encuentren en todas las regiones de la Tierra, en todas las formaciones geológicas, en las montañas y en los llanos, en las comarcas bajas y en las altas, en las costas mismas, en sus cercanías ó en las regiones más interiores.

La más extensa serie de lagos —Superior, Michigan, Hurón, Erié y Ontario— se abre en la gran plataforma arcaica y primaria de la América del Norte. En cambio los innumerables lagos de la Alemania oriental corresponden á una formación de llanuras cuaternarias. Las desembocaduras de los valles alpinos están caracterizadas por los hermosos lagos de Italia y Suiza; y las inmensas llanuras de las Pampas se encuentran salpicadas de una infinidad de lagos y lagunas, muchos de ellos sin salida y otros formando parte de los sistemas fluviales, como sucede con los del río Salado del S. En las dos grandes fosas africanas se prolonga, según acabamos de decir, una larga sucesión

de lagos; y otro mucho mayor, el Victoria Nansa, extiende sus aguas en la meseta intermedia. En ciertos países, como en el Méjico oriental, caracteriza la costa una serie más ó menos continua de lagunas litorales; y en cambio en la meseta boliviana la superperficie del Titicaca marca los 3.808 m. de altitud sobre el nivel del mar, y en el Tibet hay lagos á más de 5.000.

El agua en las profundidades de la corteza

La acción del agua no se detiene en la superficie de la Tierra ni aun en sus inmediaciones. Las capas de agua se repiten según se profundiza en los estratos, superponiéndose con mayores ó menores intervalos, y constituyendo las unas mantos continuos y las otras redes discontinuas de venas irregulares, que fluyen llenando los soplados, ó de finísimos hilos intersticiales. Más aún: las aguas, aunque en masas muy pequeñas, naturalmente, llegan á impregnar la porosidad de los elementos minerales. «Ya los romanos,—recuerda DAUBRÉE hablando de esta materia,—aprovechaban la porosidad de los ónices para hacer penetrar en ellos ciertos líquidos y avivar la coloración de estas ágatas que empleaban para sus camafeos.» «Es,—añade MEUNIER,—una noción hoy adquirida que todas las rocas, sin excepción, contienen agua, interpuesta entre sus elementos minerales, aun en el caso de que éstos sean perfectamente anhidros.»

El papel del agua en la evolución litológica, es enorme. Ya en otro lugar hemos indicado cómo sirve de vehículo á numerosos reactivos que atacan á las substancias minerales. Pero, en ciertas

condiciones, aumentando su temperatura y su presión, el agua es un reactivo sumamente enérgico.

En el seno de las rocas sedimentarias, una muestra de la gran actividad del agua nos la proporcionan los fósiles. La sustitución molécula á molécula de los tejidos orgánicos por elementos minerales como la sílice, la pirita, etc., exige la intervención del agua. Los riñones de sílex que aparecen, por ejemplo, en la creta de la cuenca angloparisiense, hanse formado por precipitación y concentración de la sílice, que, procedente originariamente de organismos (según toda probabilidad), ha circulado luego en las aguas en estado de solución de hidrato. Las manchas arborescentes llamadas dendritas (v. gr. las de manganesa) que presentan diferentes rocas, son depósitos que el agua ha ido dejando al ramificarse por capilaridad. En fin, la acción mecánica y química de las aguas infiltradas transforma la naturaleza de estratos enteros. Substancias robadas á ellos son las que llevan en disolución las aguas llamadas minerales. Y estos acarreos intersticiales y estas reacciones en que toma parte el agua, son, á su vez, causas que activan la circulación subterránea de ella.

Pero si descendemos á las mayores profundidades, si examinamos los filones metálicos y las rocas eruptivas, seguiremos encontrando por todas partes la acción del agua. Las sustancias que constituyen los filones afectan una disposición simétrica en relación con las paredes del hueco que han rellenado, denunciando que se han formado por depósitos sucesivos; pero la sucesión en que éstos se hallan no corresponde sino casualmente al orden de fusibilidad ó volatilización de las respectivas sustancias. Hay que admitir,

pues, la precipitación. Mas, por si acaso cupiera duda, la experimentación ha venido á desvanecerla. SÉNARMONT, operando en tubos cerrados, bajo presión y á temperaturas superiores á las del agua hirviendo, reconstituyó los más típicos minerales de filón: cuarzo, barita, fluorina, piritas de hierro y cobre, blenda, sulfuro de antimonio, siderosa, plata roja, etc. En las erupciones volcánicas sabido es que figuran enormes cantidades de vapor de agua. Lo mismo debe suceder en los fenómenos eruptivos desarrollados en las profundidades de la corteza y que dan por resultado la intrusión de las rocas cristalinas; y esa agua entonces desarrollada es la que influye en la metamorfosis de las rocas sedimentarias de contacto. «...Las emanaciones acuosas, —dice DAUBRÉE, —que acompañan la intrusión del granito y que nos son reveladas por las inclusiones que encierra aún la pasta de esta roca, atestiguan que el agua ha desempeñado en ello un papel no menos importante» (que el calor).

Sobre el papel del agua en la constitución misma de las rocas cristalinas, son altamente significativos los experimentos del citado DAUBRÉE. Puso agua en un tubo de vidrio que cerró á la lámpara, y este tubo fué encerrado en otro de hierro de paredes gruesas y cerrado á la fragua. El aparato fué sometido al calor de un horno de usina de gas en una espesa capa de arena en contacto con una mampostería, al rojo oscuro. Así se le dejó varias semanas. Al cabo de ellas se abrió y se comprobó que el agua, merced á la gran presión y elevada temperatura á que había estado sometida, había hecho sufrir una transformación completa en su aspecto y constitución al vidrio del tubo. Este, que presentaba señales inequívocas de reblandecimiento, se había convertido en una masa

blanca y opaca, y con parte de sus elementos se habían formado cristales muy pequeños de cuarzo y de piroxeno verde. Así se comprobó que en la cristalización de muchas substancias antes atribuida á la vía seca, desempeñaba el agua un papel indispensable.

Resumen

Al principio de este capítulo hemos dirigido los ojos al agua que, concentrada en enormes cantidades, rellena las grandes fosas de la superficie terrestre constituyendo los mares, y allí la hemos visto cooperar en la obra de las formaciones que cubren los fondos abisales y en el acarreo y disposición de los aportes terrígenos. Luego hemos ido siguiendo á este agente hasta la superficie: le hemos visto evolucionar en gigantescas corrientes, oscilar en las mareas, agitarse en oleaje, trabajar en la ruina y reconstrucción de las costas, evaporarse incesantemente, impregnar la atmósfera, condensarse en nubes, lluvias y nieves, caer sobre las tierras emergidas, infiltrarse en ellas ó fluir, modelando el relieve exterior de la litosfera, para volver después al mar en gran parte; luego hemos vuelto á descender, pero esta vez á través de los estratos sólidos, y en todo nuestro camino, hasta en las mayores profundidades que nos es dado escudriñar, aquellas en que se forman las rocas cristalinas y en que se metamorfosean las sedimentarias más antiguas, hemos encontrado siempre al agua, tomando parte activa en la vida geológica del globo. Pero hay más todavía. Parte de las aguas terrestres son absorbidas por los organismos animales y vegetales, que á su vez devuelven agua á la atmósfera en la respiración y exhala-

ción, y al descomponerse sus tejidos después de la muerte.

Así, pues, el agua desarrolla en toda la parte del planeta que nos es dable conocer, un gran ciclo de actividad, con el que se enlazan ciclos parciales: se evapora del mar, pero parte de la evaporada vuelve á él directamente; el resto, arrastrada por los vientos, se precipita en lluvias sobre la tierra emergida; parte se evapora de nuevo en la atmósfera (otro ciclo parcial que se cierra); parte se filtra, pudiendo así llegar á grandes profundidades; parte fluye superficialmente á cerrar un ciclo más en el mar ó en la misma atmósfera (ríos y lagos que se agotan por evaporacion); parte de esas aguas superficiales entran en la economía orgánica á complicar con un nuevo ciclo el fenómeno general; y otra parte, enorme, corriendo por los intersticios de las rocas, impregnando su capilaridad, su porosidad, entrando en la composición química de los minerales, colabora por mil modos, ya líquida, ya con elevadas temperaturas y presiones, ya por sí, ya como vehículo de otros agentes, en transformar las rocas existentes y crear otras nuevas. La circulación se nos presenta, pues, como un fenómeno general, planetario. Por eso decíamos al principio que el concepto de hidrosfera no debía circunscribirse á las grandes concentraciones marinas, sino extenderse á la masa total de aguas, en constante circulación y en actividad, que se compenetra íntimamente con la litosfera y la atmósfera, masa de la cual los mares y los lagos y los ríos superficiales no representan en conjunto sino una parte y, seguramente, no la mayor.

Es más: esta compenetración de hidrosfera y litosfera no hace sino ir aumentando. El agua que

impregna las rocas á diferentes profundidades, no sólo proviene de los mares teniendo la forma de lluvia por etapa intermediaria, sino que, además, en las formaciones submarinas se insinúa directamente. Así, en época muy lejana pero segura, la litosfera acabará por absorber todo el depósito de los mares, lo mismo que absorberá el de los gases atmosféricos, y nuestro planeta, imposible para alimentar la vida (por lo menos en las formas en que hoy la conocemos), entrará en una nueva fase de existencia sidérea, la que nos muestra, bien de cerca, la Luna.

CAPÍTULO VII

LA ATMÓSFERA Y LOS CLIMAS

El aire

El aire es una mezcla, no una combinación, de gases. Los principales son el oxígeno y el nitrógeno.

El oxígeno, que es el elemento activo, indispensable para la vida animal, entra en la proporción de 20'81 por 100 en volumen y 23 en peso. El resto es casi todo nitrógeno; pero además figuran en cantidades muy pequeñas, el argón (0'95 por 100 en volumen), el metargón, kriptón, xenón y helio. Además, el aire contiene proporciones variables de anhídrido carbónico y vapor de agua, que toman parte, lo mismo que el oxígeno, en el constante intercambio que se verifica entre la atmósfera y los organismos.

A las sustancias expresadas se deben añadir otras muchísimas que el aire encierra como impurezas y que varían según los accidentes locales: hidrógeno, amoníaco, azufre en diversas combinaciones con el oxígeno, iodo, y corpúsculos de ori-

gen orgánico ó mineral que constituyen el polvo.

El espesor de la atmósfera no se conoce con seguridad. De la duración de los crepúsculos y de la observación de las estrellas fugaces, se ha deducido que no debe pasar, todo lo más, de 300 Km.; pero en las grandes alturas el aire está ya muy rarificado, y los fenómenos meteorológicos, que son los que interesan al geógrafo, no se extienden más arriba de unos veinte ó treinta.

De dichos fenómenos, nos interesan particularmente: la temperatura, los vientos y las precipitaciones acuosas.

La temperatura

El calor que afecta á la superficie de la Tierra procede del Sol, que nos lo envía á través de la atmósfera. Pero el aire es una sustancia muy diatérmica, es decir, muy transparente al calor, de manera que deja pasar á través de su masa, sin absorberlo, la mayor parte del que recibe. Cuando los rayos del Sol caen verticales, se ha calculado que el espesor de la atmósfera absorbe poco más de una cuarta parte del calor que ellos aportan, llegando á la litosfera cerca de otras tres y aun algo más, según las circunstancias. Cuanto más apartado está el Sol del zenit, y más oblicuos caen sus rayos, mayor es el espesor de atmósfera que han de atravesar, y de este mayor espesor una gran parte corresponde á las capas inferiores del aire, que son las más densas y las más cargadas de impurezas no diatérmicas; de modo que entonces el calor que llega á la superficie es mucho menor. Por eso el Sol calienta mucho al medio día y

muy poco al salir ó al ponerse, y esto para cada latitud determinada.

Del calor que llega á la superficie de la litosfera, una parte es absorbido por ésta, para calentarse, y otra es reflejado. Después de la puesta del Sol la Tierra cesa de recibir calor, y entonces pierde por irradiación hacia los espacios (y á través de la atmósfera) parte del que absorbió. Si los días son largos, el período de insolación lo es por tanto, y el suelo tiene para recibir calor muchas más horas que para irradiarlo. Unido esto al hecho de que, precisamente cuando los días son más largos, es también mayor la verticalidad de los rayos solares (según consignamos al hablar de los movimientos de la Tierra), resulta explicada la diferencia de temperatura en concordancia con las estaciones y por qué el máximum de calor ó de frío sentido no corresponde á los solsticios, sino que es posterior á ellos (1). La misma razón de la mayor oblicuidad de los rayos explica por qué la temperatura suele variar en sentido contrario á la latitud.

El calor que refleja ó irradia el suelo contribuye, á su vez, á calentar el aire. Las capas inferiores (las más densas, impuras y húmedas) son las que más calor reciben de este modo; y por la mucha diatermancia y escasa conductividad del aire, no es propagándose de molécula en molécula á través de su masa cómo este calor reflejado por el suelo puede llegar á capas algo elevadas, sino por *convección*, es decir, porque las capas bajas más calientes se dilatan y hacen menos densas, y por lo tanto ascienden. Pero cuando han ascendido

(1) Véase el Cap. II, págs. 113 y siguientes y 122 y siguientes.

vuelven á enfriarse, y, por lo tanto, á descender. En las altas regiones la gran diatermancia de los gases, la disminución de presión, la consiguiente rarefacción del aire y, por lo tanto, la disminución de su ya escaso poder absorbente y el alejamiento del suelo, que, como acabamos de exponer, se convierte en un foco de calor al reflejar parte del que del Sol recibe ó irradiarlo de noche, son causas de que reine un frío intenso.

El suelo emergido no representa, sin embargo, sino una porción, y no la mayor, de la superficie terrestre. La mayor parte del calor del Sol cae, pues, en el mar. El agua es poco diatérmica, de modo que la mayor parte del calor recibido se queda en sus capas superficiales, siendo en las profundas muy baja la temperatura. Pero además el mar presenta, respecto de los fenómenos térmicos, una gran diferencia con la Tierra. El agua tiene un enorme calor específico, es decir, que necesita consumir mucho calórico para calentarse un grado. Tanto es así, que se la ha tomado como unidad para calcular los calores específicos de los diferentes cuerpos que resultan representados por cantidades fraccionarias (0'202 para el azufre, 0'113 para el hierro, 0'030 para el bismuto, etc.). Resulta de ello que el mar tiene que emplear gran cantidad del calórico que el Sol le envía, para elevar su temperatura, ó, lo que es lo mismo, que para igual cantidad recibida, los continentes se calientan más que el mar. Pero, además, una gran parte del calor recibido por éste no se emplea en elevar la temperatura del agua, sino en hacer pasar á ésta del estado líquido al de vapor; y, por otra parte, como la atmósfera que cubre el mar es húmeda, esta atmósfera absorbe también una cantidad del calor solar mucho mayor de la absorbida

por el aire seco de los continentes. En verano, el mar se calienta, por consiguiente, menos que los continentes. En el invierno, á la inversa: los continentes reciben poco calor é irradian mucho; pero en el mar, el agua, lenta á calentarse, se enfría también con lentitud y, por otro lado, la humedad de la atmósfera marina es, en parte, un obstáculo á la pérdida por irradiación. Todavía existe otra causa que contribuye á dar al mar una temperatura mitigada: las corrientes. Según atrás queda expuesto, éstas transportan agua entre las altas y las bajas latitudes: las corrientes de origen polar vienen, pues, á enfriar los mares tropicales, y, por el contrario, las corrientes nacidas en los trópicos llevan calor á las latitudes elevadas, como sucede con el *Gulf-stream*. Por todos estos motivos, el contraste de temperaturas entre las tierras y el mar no resulta sólo desde el punto de vista de las estaciones. Para todo el año la temperatura media del aire sobre la superficie del mar, para igualdad de latitud, es más baja que en los continentes entre el ecuador y el paralelo 45°, poco más ó menos, y más alta desde los 45° en adelante.

Con lo dicho se comprende que la humedad, en cualquier forma, ha de contribuir también á suavizar la temperatura. La humedad puede ser llevada por los vientos marinos, y, en general, será tanto mayor cuanto más nos acerquemos al mar. Pero también es depósito y foco de humedad, la vegetación: en las comarcas boscosas la temperatura resulta menos extremada que en las rasas. De todo lo expuesto se deduce que hay tres factores que contribuyen principalmente á las diferencias de temperatura que se observan en los distintos países:

1.º *La latitud:* La temperatura decrece del ecuador á los polos. Por término medio se ha calculado este decrecimiento en 1º C. por cada 185 Km.

2.º *La altitud:* La temperatura decrece conforme nos elevamos sobre el nivel del mar. En las zonas templadas esta disminución en la superficie del suelo se ha calculado, por término medio, en 1º por cada 180 m.

3.º *La influencia del mar y demás causas de humedad:* La influencia húmeda es moderadora: eleva la temperatura en invierno y la hace bajar en verano.

A estas causas generales deben añadirse, para cada país, las circunstancias locales que pueden hacer obrar á las primeras en diferentes grados: topografía, vientos, vegetación, etc. Entre estas circunstancias, muchas se deben á la acción consciente del hombre: la destrucción de los bosques, por ejemplo, hace dar á las comarcas un clima más irregular y extremado; las ciudades, multiplicando la superficie de absorción y reflexión del calor, y encajonando el aire, producen elevación de temperatura; etc.

La temperatura se aprecia por medio del termómetro. El más usual es el de mercurio. De la dilatación ó contracción de este metal se deduce el aumento ó disminución de temperatura. Cuando se ha de medir la de países muy fríos, se usa, en lugar de mercurio, alcohol. La escala del termómetro llamado centígrado está calculada de modo que el 0 representa la temperatura de fusión del hielo, y el 100 la de ebullición del agua (1).

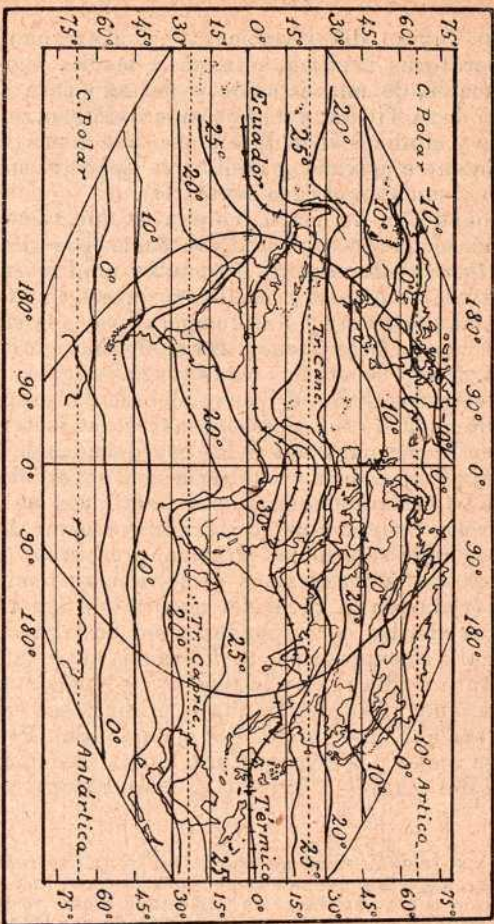
(1) En otros capítulos de esta obra hemos descrito con cierta minuciosidad los procedimientos de observa-

Con auxilio del termómetro se averiguan las temperaturas máxima, mínima y media, diarias, mensuales, de una estación y del año para cada punto de la Tierra; y de la comparación entre máximas y mínimas se deducen las oscilaciones (diferencia entre máxima y mínima si tienen el mismo signo y suma en el caso contrario).

Uniendo en un mapa los puntos que tienen la misma temperatura media, obtenemos las llamadas *líneas isotermas*. Si los puntos unidos son los de igual temperatura media en verano, las líneas se llaman *isóteras*; y si la temperatura es la media del invierno, *isoquímenas*. En el siguiente croquis (núm. 2) representamos las isotermas anuales para todo el globo. Como en él se ve, debido á la desigual distribución de las tierras y mares, las isotermas no son líneas paralelas á las coordenadas de latitud ni entre sí, como resultaría si la superficie del globo se hallara cubierta, por igual, por un mar uniforme y sin movimiento. La mayor parte de los puntos de la superficie terrestre, presentan, pues, una anomalía térmica, es decir, que su temperatura (reducida al nivel del mar) no es igual á la teórica que les correspondería por su latitud. La anomalía se expresa por la diferencia entre la temperatura media real y la teórica, y puede ser positiva ó negativa, según que la primera sea mayor ó menor que la segunda. Por ejemplo: San Petersburgo tiene por temperatura media (reducida al nivel del mar) $+ 3^{\circ}7$; pero la temperatura media

ción y el instrumental necesario. En lo que se refiere á Meteorología nos creemos dispensados de hacerlo, porque el lector podrá satisfacer su curiosidad á este respecto, en el tratado de dicha materia, publicado por D. AUGUSTO ARCIMIS, que forma el tomo XVIII de esta Biblioteca.

CROQUIS NUMERO 2



Las isotermas anuales

teórica del paralelo 60° (que es próximamente su latitud), es sólo -0°9; luego la anomalía de San Petersburgo es igual á

$$3^{\circ}7 - (-0^{\circ}9) = 3^{\circ}7 + 0^{\circ}9 = +4^{\circ}6.$$

Como complemento del croquis, he aquí algunos ejemplos de la variación de temperatura por las causas de que hemos hablado:

1.º Por la latitud:

Estaciones	Latitud	Temperatura media anual
Batavia.	6° 8' S.	26°
Argel.	36° 47' N.	18° 1
Génova.	44° 25' N.	15° 5
París.	48° 50' N.	10° 1
San Petersburgo.	59° 56' N.	3° 7
Fort Conger (Tierra de Grant).	81° 44' N.	-20° 1

2.º Por la altitud:

Estaciones	Latitud	Altitud sobre el nivel del mar	Temperatura media anual
		Metros	
Nantes.	47° 15'	40	10·8
Lyon.	45° 41'	174	10·5
Ginebra.	46° 12'	408	9·3
Puy de Dôme (Francia)	45° 47'	1.467	3·3

Merced á este descenso de la temperatura con la altitud, la región intertropical de América ofrece, en su larga serie de mesetas, países de clima muy templado, y aun frío en algunos puntos.

3.º Por la mayor ó menor influencia del mar:

Estaciones	Temperatura media del mes		Oscila- ción	
	más frío	más cálido		
San Franco de California	9º 8	14º 6	4º 8	} Climas marítimos
Rio Janeiro.	19º 9	25º 4	5º 5	
Zanzibar.	28º	35º	7º	
Brest.	7º	18º	11º	
Bagdad.	9º 7	34º 9	25º 2	} Climas continentales
San Luis (E. U.)	-0º 2	25º 9	26º 1	
Moskow.	-11º	18º	29º	
Tobolsk.	-19º	19º	38º	
Verkhoyansk.	-53º	14º	67º	

Las mayores temperaturas se han observado en el desierto de Sáhara. Allí, en ciertas condiciones, v. gr. en los valles bajos, estrechos y de suelo arenoso, el termómetro puede pasar de los 50º; pero eso es excepcional. Lo corriente en los países más cálidos del globo y á las horas de más calor, es que el termómetro á la sombra marque unos cuarenta y tantos grados. Estas regiones no son precisamente las atravesadas por el ecuador. En los países intertropicales de clima influido por el mar, el termómetro suele no llegar ni á 40º en la máxima absoluta, de modo que en los situados en la zona templada y no influidos por el mar, se registran, durante los veranos, temperaturas más altas que en los intertropicales marítimos. En Batavia, por ejemplo, las temperaturas extremas observadas son 18º9 y 35º6; en cambio, en Madrid el termómetro ha pasado algunas veces de los 40º.

La más baja temperatura del globo se ha obser-

vado en Verkhoyansk (Siberia): -72° . En la misma estación ha subido el termómetro hasta un máximo de $31^{\circ}5$ en verano, de modo que la oscilación total absoluta resulta de más de 100° .

Por la simple consideración de la temperatura se han hecho dos clasificaciones de los climas: una atendiendo á la media anual y otra á la oscilación anua ó diferencia entre las medias del mes más cálido y del más frío.

1.^a

Climas	Límites de la media anual
Tórrido. - 25°
Cálido.	25° - 20°
Suave.	20° - 15°
Templado	15° - 10°
Frío.	10° - 5°
Muy frío.. . . .	5° - 0°
Glacial.	0° -

2.^a

Climas	Amplitud de la oscilación anua
Constante ó regular.	0° - 10°
Variable.	10° - 20°
Extremado.. . . .	20° -

Se usan también las denominaciones de clima marítimo y continental. En el primero la influencia del mar templata los rigores del invierno y del verano; en el segundo la escasez de vapor de agua

en la atmósfera, hace que la oscilación anua de la temperatura sea grande.

La presión y los vientos

El aire es un cuerpo elástico y expansible, y, por lo tanto, tiende á llenar cualquier hueco que se produzca en su masa y á repartirse buscando siempre el equilibrio. Por otra parte, el aire es pesado, de modo que sobre las capas inferiores de la atmósfera gravita más peso que sobre las superiores. Ahora bien: en virtud de la tendencia al equilibrio, la fuerza elástica de una masa determinada de aire es igual á la presión á que está sometida. Pueden, pues, tomarse como equivalentes los términos *presión* y *fuerza elástica*. En Meteorología y Climatología el que se usa es el primero.

Como, según se enseña en Física, la fuerza elástica de una mezcla de gases es igual á la suma de las fuerzas elásticas que corresponden á cada uno para el volumen total ocupado por la mezcla, claro es que, si aumenta ó disminuye el vapor de agua en el aire, varía el estado de presión de éste; pero esta variación dura poco, porque el equilibrio se restablece inmediatamente respecto de las zonas contiguas.

La presión del aire se mide con el barómetro, que puede ser de mercurio ó aneroide (1). El primero es el más preciso; pero, para que sus indicaciones tengan valor exacto, es necesario corregirlas de dos causas de error: el menisco formado por

(1) Véase la descripción de estos aparatos en la *Meteorología*, de ARCIMIS (Manual XVIII).

el mercurio dentro del tubo (error de capilaridad) y la inevitable falta de exactitud matemática en la situación del cero de la escala graduada. Además, lo mismo esta escala que la columna de mercurio, se dilatan ó contraen con las variaciones de temperatura, y es necesario eliminar esta influencia. Para ello se reduce la altura barométrica observada á una temperatura determinada, á la que correspondería á 0 grados. Esta reducción á 0 se hace aplicando la siguiente fórmula:

$$h_0 = \frac{h(1+kt)}{(1+mt)} = h - \frac{h(m-k)t}{(1+mt)};$$

en la cual h_0 es la altura barométrica reducida á 0; h la altura leída; k el coeficiente de dilatación lineal de la sustancia que constituye la escala del barómetro; t la temperatura; y m el coeficiente medio de dilatación absoluta del mercurio entre 0° y t °.

Aun hechas estas correcciones, las indicaciones del barómetro tendrán diferente valor, según la latitud, pues sabido es que la gravedad y, por lo tanto, el peso de la columna de mercurio, aumenta ligeramente del ecuador hacia los polos. Para comparar, pues, observaciones hechas en distintas latitudes, es preciso, si ha de procederse con rigor, reducirlas todas á una misma latitud, para lo cual se elige la media, es decir, $\varphi = 45^\circ$. La fórmula empleada es:

$$H_0 = h_0(1 - 0'00259 \cos 2\varphi) (1 - 0'000000196z);$$

en que H_0 es la altura de la columna barométrica reducida á la latitud de 45° , h_0 la altura en la latitud del lugar de observación (reducida á 0° de tem-

peratura y corregida de error instrumental), φ la latitud del punto de observación, y z la altitud de este punto sobre el nivel del mar.

La presión del aire decrece rápidamente con la altitud por dos razones: la primera que, cuanto más ascendemos, menor es la columna de aire que gravita sobre nosotros; la segunda, que, también cuanto más ascendemos, el aire de la columna gravitante va estando más rarificado; pues según la ley de MARIOTTE, que se estudia en Física, la densidad del aire es proporcional á la presión. LAPLACE dedujo una fórmula que expresa la relación entre la altitud y la presión atmosférica:

$$Z = 18.400 \times A \times (1 + \alpha t) \times \log \frac{h_0}{h}.$$

En ella Z es la diferencia de altitud (en metros) entre las dos estaciones; h_0 la presión en la estación inferior; h la presión en la superior; t la temperatura media de la capa de aire comprendida entre las dos estaciones; α el coeficiente de dilatación del aire ($= 0.00367$), y A otro coeficiente variable, cuyo valor está expresado, á su vez, por la siguiente fórmula:

$$A = (1 + 0.00259 \cos 2\varphi) \left(1 + \frac{Z + 2z_0 + 15.980}{6.371.000} \right) \left(1 + 0.377 \frac{F}{H} \right),$$

en que φ es la latitud, z_0 la altitud de la estación inferior sobre el nivel del mar y $\frac{F}{H}$ la media de las relaciones de la tensión del vapor de agua á la presión atmosférica en las dos estaciones.

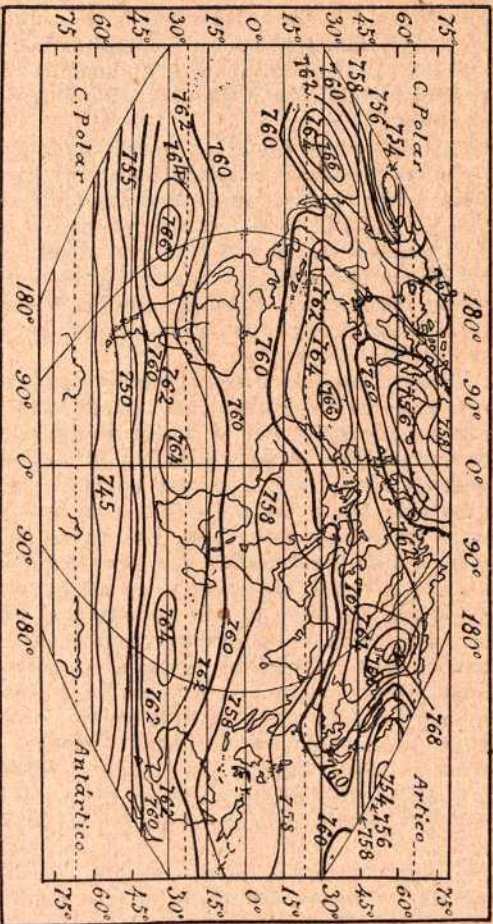
Tanto estas dos fórmulas como la de reducción al 0 termométrico, son bastante complicadas; pero hay tablas que simplifican grandemente estos cálculos reduciéndolos á simples adiciones y sustracciones.

Ahora bien: observando en muchísimos puntos del globo las presiones atmosféricas, corrigiéndolas todas de errores instrumentales y reduciéndolas á 45° de latitud y al nivel del mar, y uniendo luego los puntos que resulten con la misma cifra, se tienen las *líneas isóbaras*, que expresan, respecto de la presión atmosférica, lo mismo que las isotermas respecto de la temperatura, y pueden ser anuales, mensuales, diarias, etc.

En nuestro *croquis núm. 3* representamos las isóbaras anuales del globo. Como puede verse, las presiones mayores, desde el punto de vista general, se encuentran hacia el paralelo 30° en los dos hemisferios. Desde allí decrecen hacia el ecuador y mucho más hacia los polos. Pero la fisiografía terrestre introduce anomalías. Las zonas de presiones elevadas atravesadas por los paralelos de 30° son muy irregulares en su extensión y contorno, y dentro de ellas aparecen máximas en los mares y más cerca de las costas orientales de cada uno que de las occidentales. En cambio, en las latitudes elevadas lo que aparecen en los mares son mínimos, y las mayores presiones continentales se acentúan, sobre todo en la Siberia Oriental. Allí se forma un área elíptica de grandes presiones llamada *Eje de Wojeikow*, en honor del meteorólogo ruso que señaló primeramente su importancia climática.

Si, en lugar de las isóbaras anuales, consideramos las de los meses extremos, se nos pondrá de manifiesto la influencia de la temperatura que,

CROQUIS NÚMERO 3



Las isóbaras anuales

descartadas latitud y altitud, es el principal factor en el fenómeno de las presiones. En Enero aumentan los máximos relativos de presión continentales, coincidiendo con los mínimos de temperatura. En el centro de los Estados Unidos la presión media sube á 768 mm., y en el Eje de WOJEIKOW á 778, habiéndose observado allí presiones de 803 y 806 (las mayores registradas en todo el globo). Como el Ecuador Térmico se desvía hacia el S., el mínimo ecuatorial de presión se aleja también en el mismo sentido. Por fin, en el hemisferio austral (que se encuentra entonces en pleno verano), la mayor parte de los continentes, Sud-América, África y Australia, queda dentro de la zona ecuatorial de mínima limitada al N. y S. por las isóbaras 760. En Julio los fenómenos son inversos. El mínimo barométrico de la zona ecuatorial se desvía hacia el N. lo mismo que el Ecuador Térmico, y en los continentes norteamericano y asiático se producen mínimos de presión en concordancia con la elevación de la temperatura. En Asia la elipse de WOJEIKOW desaparece sustituida por presiones inferiores á 760 mm., y, en la región de los afluentes del Indo (centro de la zona de mínima), la presión media desciende á 748 mm. En cambio, en el interior de Australia, en el Africa austral y en una parte de la América del Sur, sube más allá de los 765 mm.

Temperatura y presión varían, pues, en sentido inverso.

En nuestro *croquis núm. 3* se echa de ver que las líneas isóbaras no son paralelas, es decir, que, en un momento dado, la presión barométrica aumenta ó disminuye más ó menos rápidamente á partir de un punto. La diferencia de presión entre dos estaciones se llama *gradiente*. Para que este

concepto tenga un valor absoluto se ha convenido en expresar dicha diferencia en milímetros y referirla á una unidad convencional de longitud: el grado, igual á 111 Km. 111 m. *Gradiente*, por lo tanto, es la diferencia en milímetros entre las presiones de dos puntos que distan 111 Km. 111 m. según una línea normal á las isóbaras.

De las diferencias de presión se originan los vientos.

Supongamos (fig. 68) dos columnas de aire de igual densidad y temperatura que dividimos men-

<i>n</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>n'</i>
	<i>f</i>	<i>f'</i>	
	<i>e</i>	<i>e'</i>	
	<i>d</i>	<i>d'</i>	
	<i>c</i>	<i>c'</i>	
	<i>b</i>	<i>b'</i>	
	<i>a</i>	<i>a'</i>	
	<i>m</i>		<i>m'</i>

Fig. 68.

talmente en zonas iguales ($a=a'$, $b=b'$, $c=c'$, $d=d'$, etc.). Imaginemos que, interceptada la comunicación entre ambas, la columna B es calentada á 50° y la A continúa en su temperatura inicial, por ejemplo 0°. La columna B se dilatará, según indica la figura 69, y al dilatarse ocupará mayor volumen. En el plano inferior mm' de las dos co-

lumnas, la presión será la misma; puesto que si bien la columna B es más alta, el aire está en ella más rarificado: la cantidad de aire gravitando sobre mm' es, pues, igual en los dos lados. Pero en el plano xy , por ejemplo, ya no sucederá lo mismo, pues la presión es evidentemente mayor en B que en A. Abramos ahora comunicación entre las dos columnas, á las alturas que indican las flechas

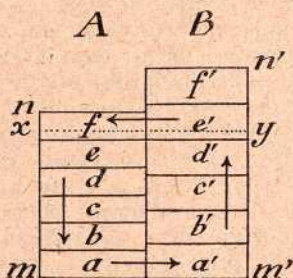


Fig. 69.

horizontales. Siendo sobre la línea xy mayor la presión en B que en A, el aire, buscando el equilibrio, afluirá del lado caliente al frío. Con esto aumentará la cantidad de aire en A y, por lo tanto, la presión de ese lado en la línea mm' ; pero al mismo tiempo y en la misma línea mm' , la presión habrá disminuido en el lado B, pues parte del aire de esta columna ha pasado á A; de aquí una corriente de A hacia B en la parte inferior. En fin, para completar el circuito es necesario que se produzca una corriente ascendente en el lado B, y otra descendente en el lado A. Tal es, para el caso

más general, la teoría de la generación del viento. Experimentalmente se puede comprobar estableciendo una comunicación superior y otra inferior entre dos habitaciones á temperaturas muy diferentes. Si en cada orificio de comunicación se coloca una bujía encendida, la llama se dirigirá de la habitación fría á la caliente por abajo é inversamente por arriba.

En el caso de la figura 69 hemos visto que en el plano inferior la presión se hace mayor en A que en B, y en el superior, mayor en B que en A; luego necesariamente, á un cierto nivel intermedio, entre ambos planos, deberá resultar uno en que las presiones sean iguales en A y en B. Este se llama *plano neutro*. Así pues, cuando existen dos columnas de aire, las superficies de igual presión dejan de ser horizontales y se inclinan hacia la masa más fría sobre el plano neutro y hacia la más caliente debajo. Esto se comprende muy bien considerando la atmósfera real, sin necesidad de ejemplos. Sea *mn* una parte de la superficie terrestre (fig. 70). Imaginemos una serie de puntos *a, b, c, d, e*, en diferentes isóbaras, cuyas presiones sean respectivamente 767 mm., 766, 765, 764 y 763. Tracemos en *a* la vertical *ah*. La presión disminuye (por hipótesis) de *a* hacia *n*; pero, por la influencia de la altitud disminuye también, según atrás hemos consignado, de *a* hacia *h*. Luego en la línea *ah* podemos marcar una serie de puntos *b', c', d'*, etc., en que las presiones sean iguales respectivamente á las de *b, c, d*, etc. Uniendo entonces los puntos isobáricos, resultan las superficies isóbaras *b'b, c'c, d'd, e'e*, etc., inclinadas sobre el plano horizontal. Esta inclinación, en la realidad, es, sin embargo, muy pequeña; pero es muy interesante considerarla: en primer lugar,

nos da una idea gráfica del gradiente (cuanto mayor el ángulo, mayor el gradiente); por otra parte, ella nos muestra que las llamadas isóbaras no son líneas puramente convencionales, sino que tienen

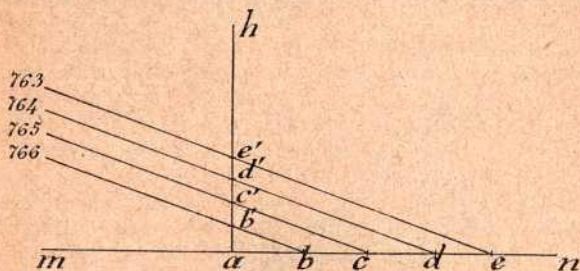


Fig. 70.

una cierta realidad objetiva, puesto que resultan de la intersección de las superficies isóbaras con la superficie terrestre.

En los vientos hay que considerar dos elementos: la dirección y la velocidad.

La *dirección* se expresa por los rumbos de orientación con referencia al Norte geográfico (no al magnético). En tierra se distinguen diez y seis; pero los marinos consideran treinta y dos. El nombre del viento indica el punto desde el cual sopla. Así, el viento Norte, sopla de N. á S.; el Nordeste, de NE. á SW.; el Sudeste, de SE. á NW.; etc. La observación del rumbo se hace por medio de las *veletas*.

Para calcular el viento medio de una localidad determinada, se sigue un procedimiento gráfico

muy sencillo. Se suman, en un conjunto de observaciones, los rumbos repetidos, y sobre una rosa de ocho, diez y seis ó treinta y dos brazos (según la precisión que se desee obtener), se interceptan, á partir del centro, radios proporcionales á dichas

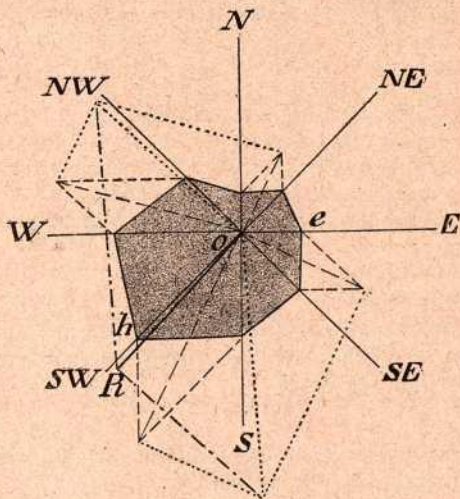


Fig. 71.

sumas, como indica la figura 71, en la que, para mayor sencillez, hemos reducido los rumbos á ocho. Así se obtiene la *rosa de frecuencia de los vientos*. En nuestra figura el viento SW. aparece dominante, y en tanto más frecuente que el E., por ejemplo, como la razón $\frac{oh}{oe}$. Para llegar á determinar el viento medio, se halla la resultante de

cada dos radios, y luego la de cada dos resultantes, hasta llegar á una final, lo mismo que si se tratase de un sistema de fuerzas. En nuestra figura las líneas de puntos y de trazos interrumpidos indican la resolución gráfica del problema hasta llegar á la resultante final *OR*.

La *dirección* del viento obedece á dos leyes: la especial de BUYS-BALLOT y la general de FERREL para todos los móviles.

Según la primera: *el viento sopla de las áreas de mayor presión á las de menor presión*.

Si esta ley obrara sola, la dirección del viento sería la del gradiente; pero, en virtud de la ley de FERREL, no es así, sino que el viento se desvía hacia la derecha en el hemisferio del N., y á la izquierda en el hemisferio del S., y se desvía tanto más cuanto más lejos se halla del ecuador (1).

Ahora bien: si las isóbaras, en lugar de ser paralelas, describen curvas cerradas, como puede verse aún en el croquis de las isóbaras medias del año, los vientos, en virtud de estas dos leyes, deben formar en su movimiento torbellinos centrípetos alrededor de los puntos de depresión ó presión mínima, y centrífugos alrededor de los de presión máxima. Estos torbellinos constituyen el régimen llamado *ciclónico* en el primer caso, y *anticiclónico* en el segundo. En la figura 72 representamos gráficamente uno y otro movimiento para el hemisferio del N. En ella puede verse cómo un mismo torbellino ciclónico ó anticiclónico produce vientos de direcciones muy diferentes para las diversas comarcas á que afecta, direcciones que dependen de la posición relativa del centro de depresión ó alta presión. El mismo nombre de BUYS-BALLOT

(1) Véase lo dicho en el CAP. II.

lleva la regla práctica que relaciona la posición de estos centros con la dirección del viento: volviéndose de espaldas al viento, se tiene: 1.º *en el hemisferio del N.:* la mayor presión á la derecha y un poco hacia atrás, la menor á la izquierda y un poco hacia adelante; 2.º *en el hemisferio del S.:* la mayor presión á la izquierda y hacia atrás; la menor á la derecha y hacia adelante.

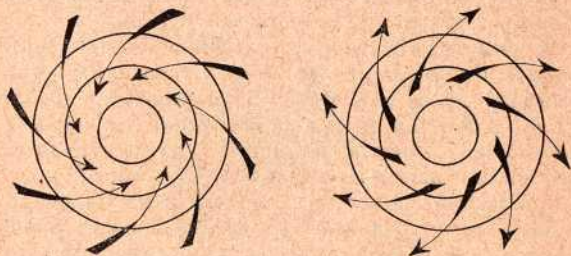


Fig. 72.

Como en todo movimiento ciclónico hay aflujo de aire de la periferia al centro, claro es que la depresión central desaparecería pronto si el aire que afluye no tuviera escape; y como éste no puede producirse hacia abajo, porque el suelo se opone, ni horizontalmente hacia los lados, porque de ellos viene el aflujo, necesariamente debemos suponer un escape hacia arriba. El movimiento ciclónico se complica, pues, con una componente vertical opuesta, en dirección, á la gravedad: el aire en estos torbellinos se mueve oblicuamente, si bien el ángulo con el horizonte es muy pequeño, pues la totalidad del fenómeno se extiende gran-

demente en sentido horizontal, pero muy escasamente en altura (1).

Según lo que atrás queda explicado, toda área de gran calor puede dar origen, al nivel del suelo, á un torbellino ciclónico, al cual corresponderá en altas regiones (donde el orden de presiones se invierte), un torbellino anticiclónico; y toda área de frío relativo, á la inversa, un torbellino anticiclónico en el nivel inferior y ciclónico en el superior; pero pueden existir igualmente centros ciclónicos y anticiclónicos por otras causas que las diferencias de temperatura.

La *velocidad* del viento se mide con los aparatos llamados *anemómetros* (2) y se expresa en *metros por segundo*. Una velocidad de menos de un metro se considera como *calma*, por lo menos en el mar, pues con ella el buque de vela no gobierna; de 1 m. á 4 m. el viento es flojo; de 7 á 11 fuerte; de 28 en adelante huracán. Para clasificar los vientos por su velocidad se han hecho dos escalas: una terrestre que va de 0 á 6, otra marítima (escala de BEAUFORT) que va de 0 á 12 (3).

Según ley formulada por STÉVENSON, la velocidad del viento es directamente proporcional al gradiente.

Al nivel del suelo la velocidad del viento se encuentra parcialmente contrarrestada por el roce. En las alturas el rozamiento resulta casi nulo, y,

(1) Esta elevación oblicua puede, sin embargo, llevar la humedad atmosférica á capas suficientemente elevadas para condensarse y precipitarse.

(2) Véase la descripción en la *Meteorología* de ARCIMIS.

(3) Véase la *Meteorología* de ARCIMIS, pág. 120.

por lo tanto, la velocidad es mayor. Desde el suelo hasta unos 200 ó 300 m. aumenta, en general, rápidamente; desde dicho nivel en adelante, con mucha lentitud.

Explicadas la generación del viento y las leyes de su dirección y velocidad, se tienen ya los elementos indispensables para estudiar la distribución del fenómeno en la superficie de la Tierra.

Esta distribución es, á primera vista, muy irregular y varia en casi todas las zonas; pero descomponiendo los fenómenos observados (como se descompone la resultante general del movimiento de la Tierra para poder estudiar las componentes aisladamente), se llega al conocimiento de las leyes á que obedece la circulación atmosférica.

En ella encontramos unos vientos regulares, ya constantes, ya periódicos; y otros de carácter irregular debidos á perturbaciones de la atmósfera.

Empecemos por prescindir de la repartición de continentes y mares, y de la influencia de los movimientos terrestres; é imaginemos, por un momento, que la Tierra esté cubierta uniformemente por el mar y que la temperatura sea la única influencia en acción.

En tales circunstancias el máximum de calor de la zona ecuatorial hará que, á lo largo de ella, se produzca un mínimo de presión en las capas inferiores y un máximo en las superiores. De esto se originarán tres clases de corrientes: en las capas inferiores, aflujo de los polos al ecuador; en éste, una corriente ascendente y, por lo tanto, calma en

sentido horizontal; y en las capas superiores, corrientes del ecuador á los polos.

Introduzcamos ahora como factor la rotación de la Tierra. En virtud de ella, las corrientes dirigidas hacia el ecuador, se desviarán á la derecha en el hemisferio N. y á la izquierda en el del S.; de modo que las direcciones de estos vientos confluentes no serán N. y S. respectivamente, sino NE. y SE. En las altas regiones, sobre la zona de calma ecuatorial, el aire llegará animado de la velocidad correspondiente á las capas inferiores de donde procede; pero en las alturas, el radio del globo es mayor, y, por lo tanto, hace falta una velocidad proporcionalmente mayor para que la rotación completa se haga en 24 horas. Luego el aire procedente de las capas bajas, se hallará retrasado respecto de este movimiento, y, en virtud de la inercia, resultará, con relación á la Tierra, una corriente dirigida en sentido contrario á la rotación de ésta, es decir, un viento constante hacia Poniente. Por fin, las diversiones de esta corriente superior, en regreso hacia los polos, obedecerán á la ley de FERREL, y, por lo tanto, en el hemisferio del N. tomarán sucesivamente los rumbos SE., S., SW.; y en el del S., los rumbos NE., N., NW. Ahora bien, tanto el SW. (del N.) como el NW. (del S.), ofrecerán la tendencia de convertirse en W. según se alejen del ecuador, puesto que la desviación aumenta con la latitud. Pero, al dirigirse casi hacia el E., resultarán animados del movimiento de rotación de la Tierra, más otra fuerza dirigida en el mismo sentido, y este exceso de velocidad producirá en las masas una mayor fuerza centrífuga que colaborará con la desviación para obstaculizar su marcha hacia el polo. Ahora bien: el aire que, procedente del ecuador, se encuentra así de-

tenido hacia las latitudes 30° á 35° , produce en esas zonas un máximum de presión: en ellas el movimiento del aire será descendente, y se tendrá calma en sentido horizontal. Más allá de esas zonas de calmas el gradiente se dirige hacia los polos; luego hacia ellos afluirá, por esta razón sola, la corriente; mas como existe la desviación hacia la derecha en el N. y hacia la izquierda en el S., y ésta crece con la latitud, estos vientos tendrán la tendencia á dirigirse al E. Por fin, la existencia en las capas elevadas y en las inferiores de corrientes W. con componente S., exige, para que el circuito se complete, la formación intermedia de corrientes de retorno con componente N.

De manera que, en las capas inferiores, el movimiento general de la atmósfera comprenderá:

- a) Una zona ecuatorial de calmas.
- b) Dos zonas ultratropicales de calmas (1).
- c) Entre *a* y *b*, vientos del NE. en el hemisferio N. y del SE. en el S.
- d) Más allá de *b* un torbellino polar en que la componente W. tiende á predominar cada vez más.

Si á los factores introducidos añadimos el del movimiento de traslación de la Tierra, como por efecto de él el Ecuador Térmico se traslada alternativamente hacia el N. y hacia el S., la zona de calmas ecuatoriales se trasladará también y con ella todo el sistema.

Por fin, si introducimos el único factor que nos falta, la distribución de tierras y mares, que es lo que aporta las irregularidades al fenómeno, acabaremos de pasar de la teoría á la realidad efectiva.

Ya hemos visto cómo, por efecto de la irregula-

(1) Ultratropicales contando á partir del ecuador.

ridad fisiográfica, las isóbaras no están dispuestas según los paralelos, sino que son líneas irregulares que circunscriben, en muchos puntos, centros de depresión ó de gran presión. Estos centros originan (según se ha explicado también) torbellinos ciclónicos y anticiclónicos, y estos torbellinos vienen á alterar el régimen teórico que acabamos de exponer. Donde la acción de los citados torbellinos no alcanza, el régimen teórico es á la vez real y efectivo. Ahora bien, la posición de las isóbaras no es constante. Varían con frecuencia de un día para otro, y las medias de los meses y de las estaciones son muy diferentes unas de otras también. De aquí que los centros ciclónicos y anticiclónicos varíen de posición y con ellos la dirección de los vientos; es decir, que los países afectados por las alteraciones en el régimen ciclónico, estén caracterizados *por vientos variables*. Donde tales irregularidades no existen ó son más raras, se tienen, por el contrario, *vientos constantes*.

De esta última clase son los vientos NE. y SE. que soplan á uno y otro lado del ecuador, y que llevan el nombre de *alisios*. Sólo que su régimen regular no se extiende por igual á toda la redondez de la Tierra, pues la influencia de los continentes interrumpe su constancia en grandes extensiones. Lejos de las costas, en el Atlántico y en el Pacífico oriental, es donde más ofrecen su regularidad típica. Pero la zona afectada por ellos se traslada más al N. ó más al S. siguiendo el movimiento aparente del Sol entre los dos trópicos. En el mes de Marzo el alisio del NE. abarca sobre el Atlántico desde el paralelo 3° N. al 26°, y sobre el Pacífico del 5° N. al 25° N. El alisio del SE. está comprendido entre los paralelos 0° y 25° S. sobre el Atlántico, y entre los 3° N. y 28° S. sobre el

Pacífico. La zona de las *calmas ecuatoriales* se encuentra en todo tiempo al N. del ecuador geográfico, pero mucho más en verano que en invierno. En ella, y á pesar de su denominación, las calmas verdaderas son frecuentes pero no constantes, pues se hallan interrumpidas por desequilibrios, y en las zonas de máxima presión ultratropicales (ó zonas de *calmas tropicales*, que es el nombre que de hecho se les da) las perturbaciones por desequilibrio son aun mucho más numerosas. Las corrientes que, en las capas altas de la atmósfera, van desde la zona ecuatorial de los vientos del E. hacia los polos, con desviación hacia el E., reciben el nombre de *contraalisios*. Antiguamente los vientos variables de las zonas templadas se explicaban por el conflicto entre los *contraalisios* descendidos hasta las capas inferiores según iba aumentando la latitud, y las corrientes polares que soplaban atraídas por la dilatación del aire en las latitudes bajas. Por eso en muchos libros de Geografía aparece la denominación de *contraalisios* extendida á los vientos de las zonas templadas procedentes de las grandes presiones tropicales ó ultratropicales y opuestos por lo que hace á su dirección á los *alisios* (1); pero, en rigor científico, el nombre de *contraalisios* debe reservarse únicamente á los vientos de las altas regiones que soplan, sobre los alisios, del ecuador hacia los polos con desviación al E.

En muchas regiones el régimen regular de los alisios es sustituido por el de vientos alternantes llamados *monzones*. Débense á la alternancia que

(1) En nuestro Manual sobre «Las Repúblicas hispano-americanas», hemos empleado también este término para indicar simplemente la dirección.

se produce en la relación de temperaturas entre los continentes y el mar. En verano el continente asiático se calienta grandemente y se convierte en una gran área de depresión, y por lo tanto, en núcleo de un inmenso torberllino ciclónico. En consecuencia el viento sopla desde el mar hacia el continente (del SW. en el Indico, del S. y SE. en las costas de la China). En invierno, por el contrario, el Asia se convierte en área de grandes presiones y origina un movimiento anticiclónico, que da por resultado en el Océano Indico y mar de la China, una *monzón del NE*. Esta monzón se continúa con los alisios; pero éstos traspasan allí el ecuador, y, como desde entonces la desviación corresponde hacia la izquierda, se transforman en vientos NW. y W. En Australia se forma también, durante el verano del S., un centro ciclónico, y durante el invierno uno anticiclónico, que dan origen á monzones análogos.

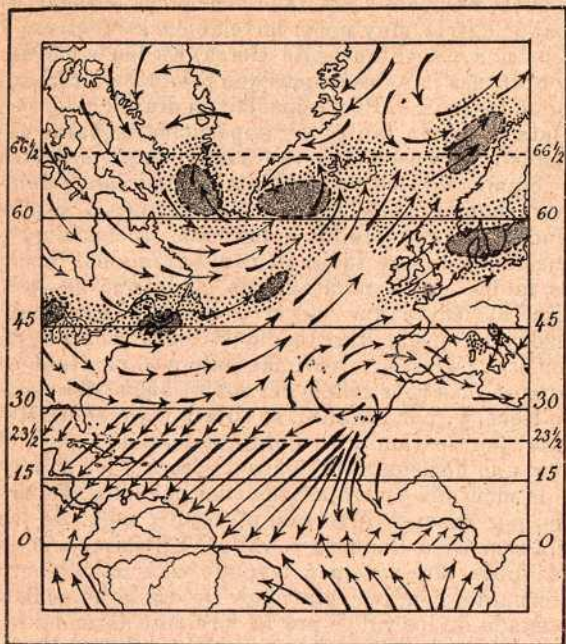
En estas tierras y mares que acabamos de citar, el fenómeno de las monzones adquiere, por la concurrencia de circunstancias favorables, una gran intensidad, la suficiente para preponderar sobre el de la circulación general. En otros países producen también monzones; pero siendo menos intensas, ó afectan sólo una región de escasa amplitud, ó no alcanzan á contrarrestar el régimen general, y lo único que hacen es modificarlo más ó menos.

Ya hemos dicho que los vientos propios, constantes, de las zonas templadas, serían los del W. con componente ecuatorial, si la desigual distribución de las tierras y mares no diese origen á las áreas ciclónicas y anticiclónicas que los interrumpen.

pen. Sin embargo, esta interrupción no es tanta que el movimiento general no aparezca bien claro en grandes extensiones. En el Atlántico septentrional, por ejemplo (croquis núm. 4), las causas permanentes de alteración de la uniformidad, son, ante todo, la gran depresión invernal del S. de Islandia y Groenlandia; y el área de alta presión de las Azores que aparece en nuestro croquis de las isóbaras anuales. Estos centros no impiden el predominio general de los vientos del cuadrante W., sino que contribuyen en parte á él. Así, en la Europa occidental, dominan los vientos atlánticos, como indica el croquis. En el hemisferio austral las tierras tienen muy escaso desarrollo allende el trópico de Capricornio: la circulación aérea se produce por eso con más regularidad. Por eso, á poco de pasado el paralelo del cabo de Buena Esperanza ó del Río de la Plata, empieza la ancha zona en que los vientos del NW., con gran predominio de la componente W., reinan en absoluto, impetuosos. Son los vientos que llevan las lluvias al Chile austral y en cambio llegan secos á la Patagonia esteposa; son los *brave West winds* del célebre Maury, que empujan á los veleros del Cabo á la Australia, y hacen para ellos más rápido el regreso por el cabo de Hornos que en viaje directo por la línea más corta.

Corrientes periódicas lo mismo que las monzones y propias de todas las latitudes, son las *brisas de mar y tierra*, y los *vientos de montaña*. Las costas, calentándose de día, se convierten en zona de atracción (en las capas inferiores) para los vientos del mar, cuya temperatura no se eleva tanto. Después de la puesta del Sol, la tierra irradia calor y se enfría rápidamente; en ella, pues, las capas inferiores del aire se convierten en zona de mayor

CROQUIS NÚMERO 4



Los vientos del Atlántico septentrional durante Enero y Febrero.

Zonas
de frecuencia
anual de las
depresiones



De 20 a 25
por año.



De 25 en
adelante.

presión, respecto á las de la atmósfera del mar, el cual se enfría muy poco: la relación se invierte y la brisa sopla entonces de tierra. En las comarcas montañosas hay dos causas que producen alternancia de las brisas. Por la insolación diurna el aire se dilata y, por lo tanto, las superficies isóbaras ascienden; pero ascienden tanto más cuanto mayor es la columna de aire que se dilata, y como esta columna va siendo menor según nos acercamos á la perpendicular proyectante de las cimas, dichas superficies isóbaras se inclinan con buzamiento hacia las faldas de la montaña; de modo que en todo plano horizontal que las corte resulta un gradiente desde el espacio libre hacia la masa montañosa. Por otra parte, el aire inmediato á la montaña se calienta más (por reflejo del suelo) que el del espacio libre, y, por lo tanto, se dilata y asciende. Resulta, por lo tanto, un doble movimiento para el aire: uno horizontal del espacio libre á los flancos de la montaña y otro ascensional por ellos. De noche, por razones inversas, el viento sopla de las cumbres á las llanuras ó valles. La formación de las nubes nos revela á menudo este movimiento alternante, con gran claridad. De día la humedad, aportada de los valles por la corriente ascendente, se condensa arriba, en torno de los flancos de la montaña. Al caer de la tarde, por el contrario, la brisa fría descendente es la que condensa en nieblas la humedad de la tierra baja.

A todos los vientos mencionados vienen á añadirse, sobre todo en las zonas templadas, complicando el fenómeno de la circulación atmosférica, las perturbaciones.

En las latitudes medias se observan, sobre todo

en invierno, descensos frecuentes del barómetro. Si se trazan cartas meteorológicas que abarquen una gran extensión de territorio, v. gr. de Europa, y correspondan á una serie no interrumpida de momentos de observación, se ve en ellas que á ese rápido descenso acusado por los barómetros, corresponde la formación de áreas de bajas presiones con isóbaras más ó menos regularmente concéntricas y gradiente hacia el centro. Tales son las *depresiones*. En su centro el barómetro ha bajado en Europa y al nivel del mar, aunque excepcionalmente, á menos de 700 mm. Pero en la citada serie de cartas meteorológicas, no sólo se observa la existencia de esas depresiones, sino su traslación. A veces persisten algún tiempo: otras se trasladan según trayectorias que suelen ser características para cada región de la Tierra. Unas veces, las depresiones, después de algún tiempo de persistencia ó traslación, se van *llenando* y desaparecen. Otras, por el contrario, se van *ahondando*, es decir, que el barómetro sigue bajando en su área central.

Según lo que atrás se ha dicho, las depresiones dan origen, en torno, á un movimiento ciclónico, de modo que su efecto es diferente en cada una de las comarcas afectadas por ellas; pues en cada una, según su posición relativamente al mínimo de presión, los vientos soplarán en dirección diferente y ejercerán, por lo tanto, distinta influencia. Así, en la Europa occidental, por ejemplo, los vientos del S. y SW. que reinan en la parte meridional de las depresiones, son vientos húmedos y templados en invierno, y por lo tanto aportan lluvias, mientras que el N. y NE. que soplan en la parte opuesta, son fríos y secos para muchas regiones, sobre todo el NE. Los grandes tempora-

les del Atlántico del N. y de la Europa nordoccidental, tan frecuentes en invierno, resultan de estos fenómenos. (Véase el croquis núm. 4.)

El origen de las depresiones no ha podido ser aún explicado satisfactoriamente; pero sí se han estudiado sus trayectorias y su frecuencia. En Europa suelen venir del Atlántico después de atravesar la América del Norte, y continúan, por lo regular, en dirección al N., NW., NE. ó al E. Muchas veces, de una depresión de primer orden, se segmenta otra *secundaria* que, á su vez, sigue su trayectoria especial. En el Atlántico septentrional y los continentes contiguos, se señalan como máximas de gran frecuencia de depresiones (más de 30 por año) (1): la región de los grandes lagos americanos (Superior, Michigan, etc.), el Nuevo Brunswick, la situación 51° N. 35°30' W. Green. del Atlántico, otra al SW. de Groenlandia, otra al SE. de Groenlandia y SW. de Islandia, otra al NW. de las costas noruegas, otra en Dinamarca y el S. de Suecia. En el SW. de Inglaterra suelen observarse de 20 á 25 depresiones anuales. Una secundaria suele formarse hacia el golfo de Gascuña, corriéndose luego por los Pirineos. En el Mediterráneo son bastante frecuentes (20 á 25 por año), una entre los Alpes y Cerdeña y otra en la mitad N. del Adriático.

Entre la trayectoria de las depresiones y la dirección general de los vientos (cuadrante SW.), en la Europa occidental se nota una cierta relación, sobre la cual se ha dado, entre otras explicaciones, la siguiente. La depresión, al interponerse

(1) Las zonas de más de 30 son ligeramente menores que las señaladas como de más de 25 en el croquis, y concéntricas con ellas.

al paso de los vientos regulares ó dominantes, origina delante de sí un vacío, el que deja la masa de aire que, allende la depresión, sigue su dirección general; pero al mismo tiempo la afluencia del aire (impelido por el viento regular) detrás de la depresión, tiende á colmarla. De modo que la depresión se va colmando por su parte posterior (es decir, en este caso, la que mira al punto de donde soplan los vientos regulares), y en cambio se reproduce en el lado opuesto. El resultado es que la depresión se traslada en la dirección indicada por el movimiento general de la atmósfera.

Como quiera que sea, la marcha de una depresión no debe interpretarse en el sentido de traslación de un móvil; no es que el aire del centro de presión mínima se transporte; lo que llamamos marcha de una depresión es, en realidad, la formación sucesiva de muchas depresiones á lo largo de una línea que es la que hemos llamado trayectoria.

Además de las depresiones, suelen formarse también en las zonas templadas, áreas de alta presión, que dan origen á torbellinos anticiclónicos y alteran igualmente el régimen normal del tiempo.

Entre los trópicos, las depresiones que perturbaban la normalidad atmosférica, se diferencian por algunos caracteres de las propias de las zonas templadas, y reciben también un nombre particular: *ciclones* y *tornados*, en las Antillas, Lucayas y Norte-América; *tifones*, en los mares de la China. En torno del centro de depresión del tornado, el aire se mueve con viento impetuosísimo de E. á W., pasando por el N. en el hemisferio boreal, y á la inversa en el austral; pero siempre con una componente dirigida hacia el centro. Se verifica, por consiguiente, y como no podía menos de ser, la ley

de FERREL. Estos torbellinos que se originan en la región de las calmas ecuatoriales, se han atribuido al conflicto de los alisios del N. con los del S., convergentes con diferente velocidad. Su trayectoria suele ser hasta cierto punto parabólica: primero se desvían de la dirección EW. hacia el NW., y luego cambian hacia el NE., penetrando á veces hasta muy adentro en la zona templada, en la cual se ensanchan y acaban por transformarse en depresiones ordinarias. Hay, sin embargo, ciclones cuya trayectoria se aparta muchísimo de la parábola, y en algunos la curva es sumamente irregular y forma uno ó varios rizos. Los ciclones son devastadores en tierra, y en el mar constituyen uno de los mayores peligros para la navegación. En el de las Antillas, en los de China y Malasia, en la región de las islas de Mauricio y de la Reunión y en la de los archipiélagos polinesianos (Nueva Caledonia, Tonga, Samoa; etc.), ocurren principalmente al final del verano (Julio, Agosto, Septiembre y Octubre, para los países del hemisferio N.; Enero, Febrero y Marzo, para los del S.). En los golfos de Omán y Bengala la mayor frecuencia de tifones corresponde á las épocas de inversión de las monzones; es decir, que hay dos máximos de frecuencia. Como en el Atlántico la zona de las calmas ecuatoriales no pasa nunca al S. del ecuador, no se producen ciclones en la parte austral de ese mar.

Las lluvias

En el capítulo dedicado á la circulación del agua nos hemos ocupado ya de la humedad atmos-

férica, de su condensación en nubes y de su precipitación. Cuando la humedad evaporada es llevada por una corriente ascendente á las altas regiones, se condensa y precipita sobre los puntos mismos donde se evaporó; tales son las lluvias por convección de los mares ecuatoriales. Pero, en los continentes, la mayor parte de la humedad que se precipita, deben aportarla del mar los vientos. No basta, sin embargo, que un viento sopla del mar para que traiga lluvias. Si la tierra está más caliente, el punto de saturación del aire sube y la humedad no se condensa; para hacerlo necesita entonces de un movimiento ascendente, de la convección, que, alejándola de la influencia del suelo y transportándola á las capas frías de la atmósfera, produzca el fenómeno. En cambio, si la tierra está más fría, la lluvia se produce con abundancia al llegar á ella los vientos templados y húmedos del mar. Esto explica por qué los vientos marinos que soplan de las latitudes bajas á las altas, traen lluvias, como sucede en la Europa occidental con el SW.; y por qué los vientos que van de las latitudes altas á las bajas, son, por regla general, secos, como sucede con los alisios en las zonas desérticas atravesadas por los trópicos.

Añadamos, por fin, que muchos autores atribuyen á la electricidad un papel muy importante en la generación de las lluvias. Las gúttulas que forman una nube, poseyendo todas electricidad del mismo signo, se rechazarían entre sí, de modo que no podrían fusionarse en gotas de suficiente tamaño para vencer, por su peso, la resistencia del aire y llegar al suelo. Pero si, merced á una descarga brusca ó á la acción de una nube con electricidad de signo contrario, desaparece la electrificación de las gúttulas, la dificultad deja de existir,

se aglomeran en gotas mayores y caen. Esta explicación se acomoda muy bien á la caída de grandes aguaceros inmediatamente después de un rayo, como se observa en las tormentas.

Explicada la teoría de las lluvias, nos queda que hablar de su repartición geográfica. Pero para cada región hay que considerar en la lluvia dos cosas: su cantidad y su distribución en el tiempo.

La cantidad se calcula por la altura y en milímetros, y se mide con unos aparatos llamados *pluviómetros* (1). Cuando se dice, por ejemplo, que la lluvia en Bilbao es de 1.120 mm. al año, se quiere significar que si el suelo de esa ciudad fuese perfectamente horizontal é impermeable, y el agua caída en él no se escurriera ni evaporara, al cabo del año formaría una capa de 1.120 mm. de altura.

Ahora bien: la lluvia no cae indistintamente en cualquier momento del año, sino en épocas determinadas, que varían de un país á otro, según las demás condiciones geográficas. Por eso en los observatorios meteorológicos, los milímetros de lluvia se anotan no por año, sino por días y aun por fracción de día. Así se obtiene la cantidad de lluvia correspondiente á cada división de tiempo que nos convenga establecer.

El croquis núm. 5 muestra gráficamente de un modo general y prescindiendo de detalles pequeños, la distribución de las lluvias en los diversos continentes por lo que hace á la cantidad total del

(1) Están descritos en el Manual XVIII de esta colección.

año. Como en ellos aparece, las regiones ecuatoriales, en el Asia sudoriental y Malesia, en Africa y Sud-América, se caracterizan por precipitaciones abundantes, de más de 1.000 mm. Débense á la intensa evaporación de esas regiones y á las corrientes ascendentes que llevan el vapor de agua á condensarse en las altas capas atmosféricas según va bajando el punto de saturación. En muchos de estos países la lluvia anual pasa no ya de los 1.000 mm., sino de los 2.000. En Sierra Leona el pluviómetro marca 4.540; en las islas de Fidyi 6.280. Esta región de las grandes lluvias (por lo que hace á la cantidad), se dilata hasta bastante distancia del ecuador en los países de monzones, como el Asia Meridional. En Mahabulexvár (Ghates Occidentales) la lluvia sube 6.626 mm. En Cherraponyi (á 1.200 mm. de altitud, en los montes Khassia) ya hemos dicho que pasa de 12.000.

A uno y otro lado de la zona ecuatorial se extienden las regiones secas, desérticas, atravesadas por las zonas de calmas y corrientes de descenso ultratropicales (1). Estas regiones abarcan, principalmente, desde el paralelo 20° al 30° ó 35°. En el interior del Asia prolongan la serie dos inmensas zonas secas y desérticas que avanzan mucho más en latitud, una en el Turkeistán y otra en la Mongolia, que llega hasta el paralelo 50°. Son regiones muy apartadas de los grandes mares, y defendidas además de su influencia (á lo menos por lo que hace á los mares templados), por altas barreras. Entre ambas zonas, sin embargo, las montañas del Asia Central, Indu-kuh, Altái, etc., determinan una región más lluviosa. En cambio

(1) Ultratropicales contando desde el ecuador, subtropicales si se miran desde los polos.

de esta prolongación hacia el NE., en Asia, la serie de comarcas desérticas queda interrumpida en muchos puntos, y esto se debe (aparte de la influencia de las monzones, por lo que se refiere al Indostán, Indochina y parte de China) á que la fisiografía terrestre rompe la continuidad de las zonas de calmas ultratropicales, sustituyéndolas con áreas aisladas de máximas presiones en los mares. En torno de éstas los vientos describen el torbellino anticiclónico correspondiente, y los países que, á consecuencia de él, quedan expuestos á vientos marinos con una componente del ecuador hacia los polos, resultan favorecidos por las lluvias. Tal sucede con el SE. y E. de los Estados Unidos, el Brasil Austral, el Uruguay, el Japón y el Africa del SE.

Más allá de las calmas tropicales la dirección general de los vientos es SW. en el hemisferio del N., y NW. (con tendencia á convertirse en W.) en el hemisferio S.; direcciones ambas favorables para la producción de la lluvia. Los países que están expuestos á esos vientos son, pues, lluviosos, como sucede con la Europa occidental y la parte austral de Chile: las vertientes opuestas son escasísimas en lluvias; v. gr. la Patagonia oriental. Como, según se avanza en latitud, se encuentra menor temperatura, concurren dos causas opuestas á la producción de la lluvia: el aumento de frío activa cada vez más la precipitación; mas por otra parte hace que baje el punto de saturación y que el aire pueda contener cada vez menos vapor. De aquí que en el litoral lluvioso de las zonas templadas, la lluvia vaya primero aumentando, desde la zona de las calmas hacia los polos, hasta llegar á un máximo; y luego empiece á disminuir en la misma dirección. Esto se observa muy bien en el Chi-

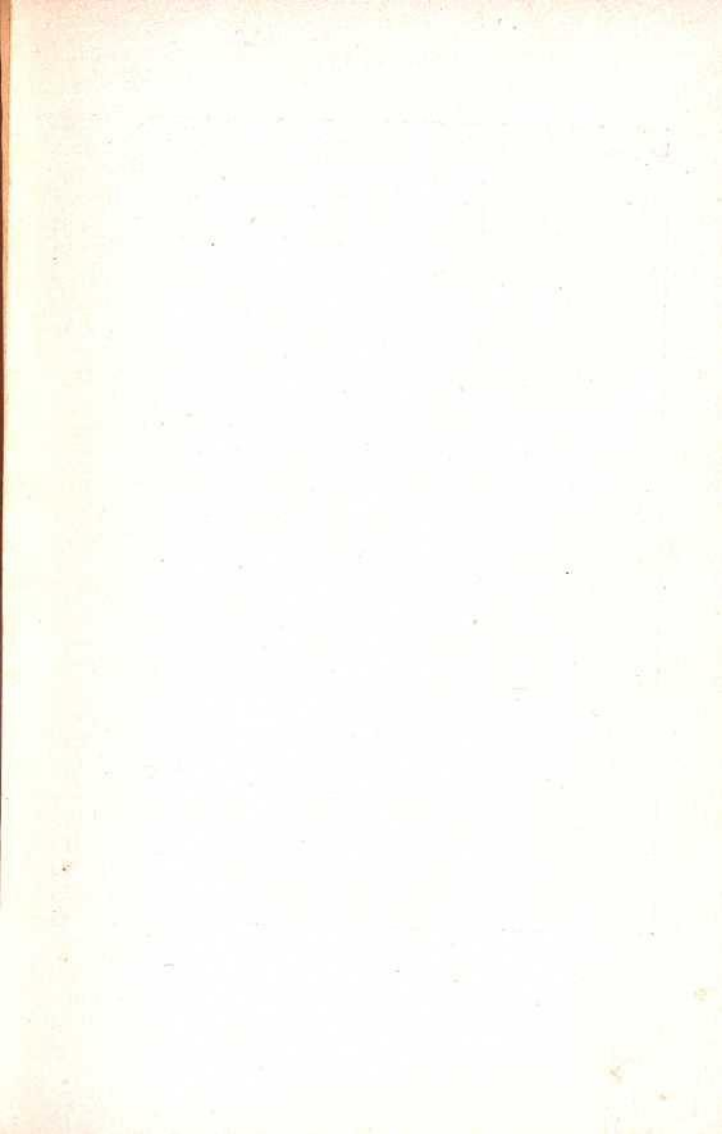
le austral: en la Península de Taytao, por ejemplo, llueve más que en la Tierra del Fuego. El paso de las depresiones puede, sin embargo, venir á complicar el fenómeno aumentando la lluvia en latitudes elevadas. Tal sucede, por ejemplo, en Noruega.

Por fin, en las regiones circumpolares y polares, las precipitaciones son muy escasas; porque la escasa temperatura produce poca evaporación y sólo permite al aire contener muy poco vapor de agua. Mas, por esta misma razón, la humedad relativa es muy grande; puesto que por humedad relativa se entiende la relación entre el peso del vapor de agua contenido en un cierto volumen de aire y el del máximum de vapor que este aire podría contener á la misma temperatura.

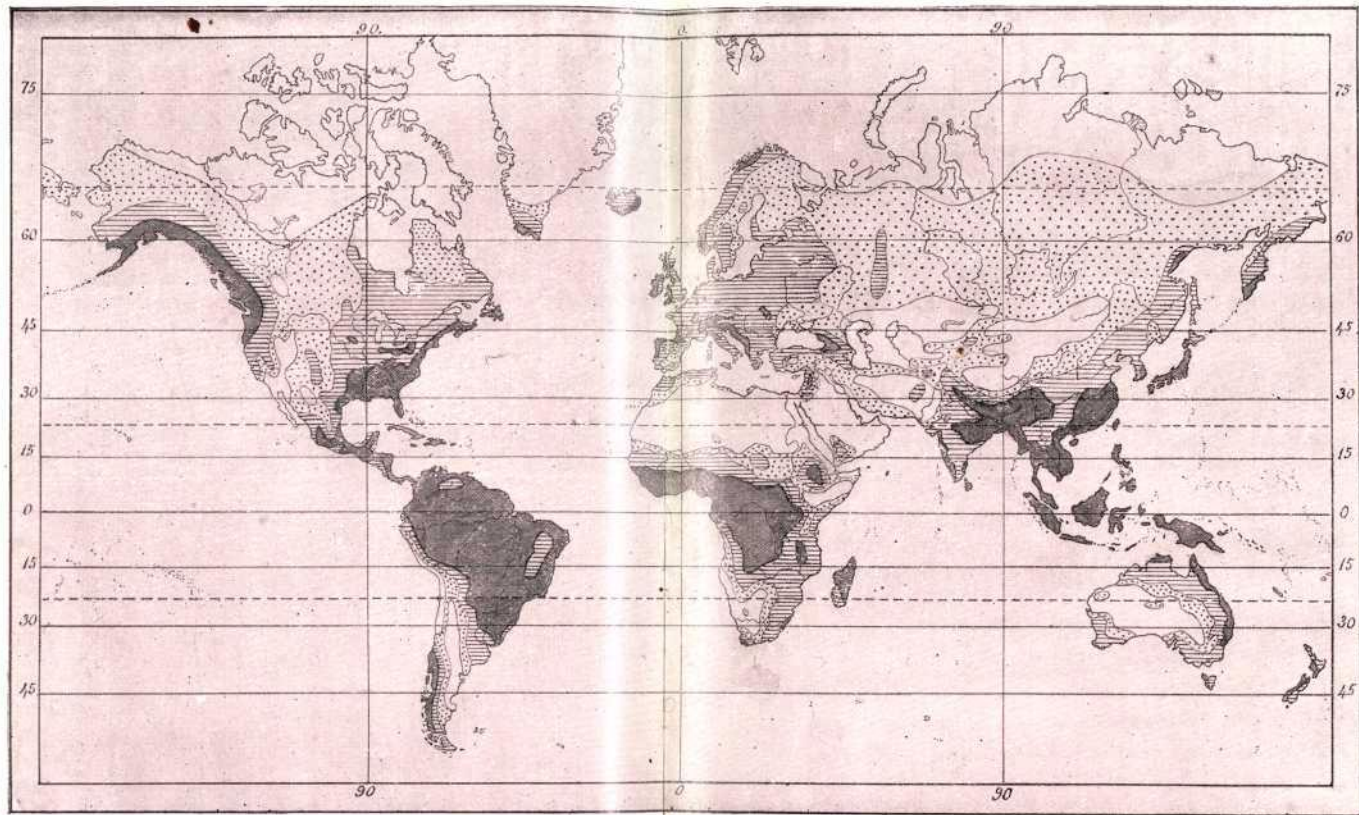
En cuanto á la distribución de las lluvias en el tiempo, los países ecuatoriales disfrutan de ellas durante todo el año, pues siempre es activa la evaporación y por convección se producen las precipitaciones. En Singapur, por ejemplo (1° N.), la lluvia cae en todos los meses, sumando en los más lluviosos, que son Noviembre y Diciembre, un 118 y un 114 por 1.000, respectivamente, de la total del año, y en los menos lluviosos, Febrero y Julio, un 66 y un 65. Según nos vamos alejando del ecuador, la lluvia forma dos máximos, correspondientes á los dos pasos del Sol; pero, continuando más hacia los trópicos, los dos máximos se reducen á uno, correspondiente al solsticio estival. Así, en Bangkok (14° N.), la temporada lluviosa es de Mayo á Octubre, y en el resto del año llueve muy poco; y en Bathurst (13° N.) (Senegambia) la lluvia es abundante en Julio, Agosto y Septiembre, escasa en Junio

y Octubre, y nula, ó poco menos, en los demás meses. En los países de monzones las lluvias corresponden á la época en que sopla la monzón marina. En Bombay, por ejemplo, de Junio á Septiembre. En los países afectados por el trópico y la zona inmediata de calmas, las lluvias son escasísimas en todo el año, si no hay causas especiales que modifiquen el clima, como las que hemos indicado. En los países inmediatos, la acción de la zona de las calmas se deja aún sentir, sobre todo en el verano. Sólo cuando, en el invierno, esta zona se aleja hacia el ecuador, dichos países entran en el régimen de vientos del W. con componente del ecuador á los polos, y quedan además expuestos á la influencia de las depresiones. Por eso su estación lluviosa es el invierno. Muchas comarcas del Mediterráneo se encuentran en este caso. En Argel, por ejemplo, caen 789 mm. de lluvia anuales, pero casi toda la precipitación ocurre de Octubre á Marzo; su verano es muy seco. En Jerusalén (558 mm.), llueve principalmente de Noviembre á Marzo. En Junio, Julio y Agosto suele no caer ni una gota de agua.

En el resto de las zonas templadas, los países sometidos á la influencia del mar deben sus lluvias principalmente á los vientos de componente ecuatorial y al paso de las depresiones. Por eso sus máximos de lluvias corresponden al otoño y al invierno. En estas estaciones los vientos húmedos del mar encuentran en las tierras temperaturas bajas que condensan la humedad; en ellas también son más frecuentes las depresiones. Ejemplo de este régimen de lluvias nos lo ofrecen la Europa occidental y el S. de Chile. Cuando falta la influencia del mar, se tiene el clima llamado continental, con el máximo de lluvias en verano. En



CROQUIS NUMERO 5



Repartición de las lluvias en el globo.



De 0 á 250 mm.



De 250 á 500 mm



De 500 á 1.000 mm.



De 1.000 mm. en adelante.

Moskow. Máximo de lluvias es de Mayo á Septiembre. Córdoba (República Argentina), de Noviembre á Marzo, es decir, durante el verano del hemisferio Sur.

Los climas

La concurrencia de los diferentes factores meteorológicos —sobre todo la temperatura, los vientos, la humedad y las precipitaciones— constituyen el clima de una región.

Se han hecho diferentes divisiones del globo por climas, pero ninguna puede ser completamente satisfactoria. Si los términos de la división son muy numerosos, no es práctica: si son pocos, deja sin abarcar las gradaciones intermedias ó falsea la realidad. Además, debido al relieve del suelo y á la distribución fisiográfica, los climas se complican entre sí complicadamente.

Por lo tanto, más conveniente que dividir el globo en regiones climáticas, es formar una lista más ó menos larga de *tipos de clima*, y luego, en las descripciones corográficas, referirse al que convenga ó á los varios respecto de los cuales la región descrita presente un carácter intermediario.

Entre los tipos de climas que pueden establecerse, figuran, sobre todo, los siguientes:

Clima ecuatorial. — Latitud entre 0° y poco menos ó poco más de 10°. Influencia de la zona de calmas ecuatoriales. Sol en el zenit dos veces por año. Escasa diferencia entre la duración de los días y la de las noches. Temperatura media no inferior, en general, á 25° (Batavia, 26°; Guayaquil, 26°; Planos del Meta, 30° á 33° (?)). Oscilación

anua (1) no superior á 10° (Batavia, $1^{\circ}5$). Oscilación diurna constante (Batavia, de $4^{\circ}5$ á $7^{\circ}4$). Lluvias superiores á 1 m. y en muchos puntos á 2 ó más. Precipitaciones casi por igual todo el año (como en Singapur), ó con dos máximos (como en Colombia).

Clima tropical lluvioso.—Países atravesados por los trópicos variando mucho, según las condiciones corográficas, los límites extremos. Influencia de las monzones (Indostán é Indochina), ó de otros vientos favorables á las lluvias (parte S. del Brasil atlántico). Veranos muy cálidos é inviernos muy suaves (Calcuta, media del mes más cálido, $29^{\circ}6$, del más frío, $18^{\circ}7$; Bombay, $29^{\circ}8$ y $23^{\circ}6$; Habana, $27^{\circ}8$ y $22^{\circ}8$; Río Janeiro, $25^{\circ}4$ y $19^{\circ}9$). Media anual elevada (Calcuta, $25^{\circ}7$; Bombay, $26^{\circ}8$; Habana, $25^{\circ}4$; Río Janeiro, $22^{\circ}6$; yungas de Bolivia, $19^{\circ}5$ á $22^{\circ}5$). Oscilación anua por lo regular inferior á 10° (Calcuta, $10^{\circ}9$; Bombay, $6^{\circ}2$; Habana, 5° ; Río Janeiro, $5^{\circ}5$). Una estación lluviosa y otra seca. Total de precipitación anual abundante (Bangkok, 1.487 mm.; Bombay, 1.856; Cherrapongyi, más de 12.000).

Clima tropical seco.—Entre los paralelos 20° y 30° especialmente, pero en Asia y el W. de la América del N., hasta mayores latitudes. Influencia preponderante de las zonas de calmas tropicales. Lluvias escasas ó nulas (Cairo, 34 mm.; Aden, 76; Port-Nollot, 58; Copiapó, 8; Indo, 59; monte Hubert, en Australia, 70). Gran oscilación diurna de la temperatura. En estos climas se han observado las mayores máximas absolutas. A este tipo responden las regiones desérticas como el Sáhara, la

(1) Diferencia entre la media del mes más cálido y la del mes más frío.

Arabia, el Irán, el Panjab, el Kalahari, el N. de Chile, el interior de Australia, el SW. de los Estados Unidos y NW. de Méjico. En el Sáhara ya hemos dicho que se ha visto al termómetro pasar de los 50°; y, en Australia, el capitán STURT, que fué el primero en atravesarla de N. á S., dice que le vió llegar á 53°. El Sáhara está atravesado en Enero por la isoterma 20°, y en Julio comprendido, en su mayor parte, dentro de la curva cerrada que forma la isoterma 35°.

Clima intertropical de meseta.—Latitud intertropical. Factor preponderante, la altitud. Comprende los países de latitudes bajas que, á causa de su gran elevación sobre el nivel del mar, disfrutan de veranos templados y de inviernos templados ó fríos, según la altitud. En América forman estos países una larga zona (interrumpida en la región de los istmos), desde Méjico á la Argentina exclusive. En la meseta de Anahuac, entre los 2.000 y 2.600 m. de altitud, la temperatura media suele ser de 14° á 18°; en Tegucigalpa (1.032 m.), 20°; en San José de Costa Rica (1.135 m.), 22°; en Caracas (880 m. á 1.043), 19°; en Mérida de Venezuela (1.660 m.), 16°; en Medellín de Colombia (1.508 m.), 20°5; en Túquerres (3.107 m.), 13°; en Quito (2.850 m.), 13°5; en Cerro de Pasco (4.352 m.), 10°5; en las cabeceras y valles medios de Bolivia (1.650 m. á 3.050), de 19°5 á 14°. Las lluvias, por razones geográficas generales, deben disminuir del ecuador hacia las zonas de calmas tropicales; pero por razones corográficas no se ofrece la variación con regularidad (Quito, 1.825 mm. anuales; Caracas, 745; meseta de Costa Rica, 1.770; Guatemala, 1.371; Méjico, 390).

Clima variable suave.—En latitud se encuentra entre los 30° y 45°; desde el punto de vista térmi-

co entre las isotermas anuales 20° y 10° . La media del mes más caluroso entre 20° y 25° ; la del más frío alrededor de 10° . Oscilación anua entre 10° y 15° ó poco más. Ejemplos:

Localidades	Temperaturas medias			Oscilación anua
	Del año	Del mes más cálido	Del mes más frío	
Nápoles.	$15^{\circ} 8$	24°	8°	16°
Argel.	$18^{\circ} 1$	25°	$12^{\circ} 1$	$12^{\circ} 9$
Montevideo.	$16^{\circ} 6$	$21^{\circ} 9$	11°	$10^{\circ} 9$
Cape-town.	$16^{\circ} 8$	25°	12°	13°
Melbourne.	14°	20°	9°	11°

Las lluvias suelen caer todo el año, pero con máximum en una estación determinada, v. gr. en el invierno (Argel, Melbourne), ó en el otoño (Montevideo). La cantidad anual de lluvia entre 500 mm. y 1.000, aun cuando pueden traspasarse algo estos límites (Argel, 789 mm.; Nápoles, 823; Montevideo, 894'1; Cape-town, 680).

Clima variable-templado y seco.—Corresponde á las mismas latitudes que el anterior; pero siendo muy escasas las precipitaciones, la temperatura se extrema y la oscilación aumenta, sobre todo debido á las medias de los meses de verano, que son muy elevadas. Por eso la evaporación es también grande. Este tipo climático es intermedio entre el anterior y el que llamamos extremado medio. Parte de la meseta española y su costa de Levante y S. presentan un buen ejemplo de este tipo.

Clima variable-frío.—Desde los 45° ó algo menos, hasta el círculo polar en Europa: límites más bajos en América. Diferencias notables entre la duración de los días y las noches, según la esta-

ción. Los veranos son más suaves y los inviernos más rigurosos que en el clima variable suave. La media anual alrededor de 10° (con diferencia no mayor de 3° por lo regular); la del mes más cálido no llega á 20° ; la del mes más frío no baja á 0° . Ejemplos:

Localidades	Temperaturas medias			Oscilación anua
	Del año	Del mes más cálido	Del mes más frío	
Paris.	10°	$18^{\circ} 3$	$2^{\circ} 3$	16°
Londres.	$10^{\circ} 1$	$17^{\circ} 5$	3°	$14^{\circ} 5$
Dublin.	$10^{\circ} 1$	$15^{\circ} 8$	$5^{\circ} 1$	$10^{\circ} 7$
Aberdeen.	$7^{\circ} 9$	$14^{\circ} 2$	$2^{\circ} 9$	$11^{\circ} 3$
Bergen.	7°	$14^{\circ} 5$	$0^{\circ} 4$	$14^{\circ} 1$
New Westminster..	$8^{\circ} 7$	$16^{\circ} 6$	$1^{\circ} 6$	15°

La Europa marítima occidental, las costas de la Columbia Británica, la parte austral de Chile ó Patagonia occidental, etc., responden á este tipo de clima. Factores preponderantes en él son, aparte de la latitud, el predominio de los vientos del W. con componente del ecuador hacia los polos, y el paso de depresiones portadoras de temporales. Alejándose de las costas ó en la vertiente opuesta á los vientos húmedos, la lluvia anual puede bajar hasta menos de 600 mm. (París, 575); pero, en la mayoría de los países, pasa del metro y aun de los dos metros (Bergen, 1.840 mm.; Flörö, cerca de Bergen, 2.300; Territorio de Magallanes, de 2.500 á 3.000 mm.; Estación meteorológica de The Styne, en Inglaterra y á 328 m. de altitud, 4.720 mm.). Este clima y el variable suave constituyen el llamado *clima templado marítimo*.

Clima extremado medio.—Corresponde á latitudes medias; pero la falta de influencia marina hace que la oscilación anua sea grande. La media del mes más cálido se acerca á 25° (Buda-Pest, 22°3; Milán, 24°3; San Luis, en Ohío, 25°9); la del mes más frío fluctúa alrededor de 0° (Buda-Pest, —1°4; Milán, 0°5; San Luis, —0°2). Las lluvias pasan algo del metro en algunos países (Milán, 1.004 mm.); pero en otros no alcanzan ni á la mitad.

Clima extremado frío.—Corresponde, en general, á latitudes altas de la zona templada y á países no influenciados por vientos húmedos del mar. Diferencias notables entre la duración de los días y las noches. La oscilación anua de la temperatura es superior á 20°. La estación rigurosa es el invierno. Las medias del mes más cálido suelen estar comprendidas entre 10° y 20°; las del más frío quedan muy por debajo del 0°. Ejemplos:

Localidades	Temperatura media del mes		Oscilación anua
	más cálido	más frío	
San Petersburgo.	17° 8	—9° 4	27° 2
Nain (Labrador)..	9° 1	—21° 8	30° 9
Barnaul (Siberia).	19° 6	—19°	38° 6
Kiakhta..	19°	—26°	45°
Nertchinsk..	21° 9	—32°	53° 9
Verkhoyansk..	14°	—53°	67°

Este clima y el extremado medio forman el llamado clima continental de las zonas templadas.

Clima polar.—En los inviernos las temperaturas no son tan extremadas como en algunas localidades del tipo anterior; en cambio, en el mes más cálido, la temperatura media no se distancia mu-

cho de 0°. El Sol permanece (teóricamente) sin ocultarse ó sin salir, desde un día á seis meses, entre el círculo polar y el polo mismo. La oscilación diurna regular de la temperatura no existe en el invierno y es muy escasa en el verano, debida á la mayor ó menor oblicuidad de los rayos del Sol siempre sobre el horizonte. Las observaciones de dos años hechas en Fort Conger (Tierra de Grant), y las de un año á bordo del *Discovery* hacia el mismo punto próximamente (81°44' N.), dan para la media anual —20°1; para la del mes más frío (Febrero) —40°1; para la del mes más cálido (Julio) 2°6. La humedad absoluta es muy escasa (por la baja temperatura); pero la relativa muy grande.

Como ya hemos dicho al principio, estos matices de clima no son los únicos que es posible establecer, y muchas localidades no están comprendidas exactamente en ninguno de los tipos expresados, sino que presentan caracteres intermedios. Sin embargo, ellos son suficientes aquí para dar una idea de la diversidad climática que ofrece la superficie terrestre en función de la latitud, la altitud, la fisiografía y los factores meteorológicos.

La vegetación

El clima es el factor principal de la vegetación, aunque también influye en ella, como es lógico, el suelo, por su composición química, por sus propiedades físicas y por el régimen hidrográfico, circunstancia relacionada á su vez con el clima. En

cada orden de condiciones existe para cada especie vegetal un grado óptimo, un grado máximo y un grado mínimo; y estos dos últimos marcan el límite de su existencia.

Hay que distinguir entre *vegetación* y *flora*. La primera se refiere á la riqueza de individuos y á la naturaleza de la formación (bosque, prado, etc.). La segunda á la riqueza y naturaleza de las especies.

De un modo general, la densidad y las formas de la vegetación disminuyen en el mismo sentido que el calor y la humedad absoluta, es decir, según se avanza en latitud y en altitud. Pero muy bien puede una región ser rica de individuos y escasa de especies, ó viceversa.

Se han hecho varias clasificaciones de los tipos de vegetación: el *bosque*; la formación *herbácea*; las intermedias de *matorral* y *monte bajo*; la *circumpolar*, la *marina*; etc. En realidad, es muy difícil, aquí como en la mayoría de las clasificaciones, marcar todos los límites con precisión, por los pasos graduales. Hay, sin embargo, tipos perfectamente caracterizados y en relación muy clara con las condiciones de suelo y clima.

Dentro de los bosques ofrecen caracteres muy distintos los de la zona tórrida y los de la templada.

Las *selvas intertropicales* son ricas en individuos y en especies y se extienden en los países de baja latitud, escasa elevación sobre el nivel del mar, temperatura media anual elevada con pequeña oscilación y precipitaciones abundantes: en una palabra, corresponden á los climas que hemos llamado ecuatorial y tropical lluvioso. En la América intertropical, estas selvas se extienden más de 4.000 Km. en longitud por la cuenca del Amazo-

nas, á uno y otro lado del gran río, y forman un espléndido festón á las tierras altas de las mesetas, cubriendo las laderas bajas de las cordilleras ó extendiéndose al pié de ellas. En el Africa tienen también un gran desarrollo en la cuenca del río Congo y en la región de los más altos afluentes del Nilo. En Asia crecen exuberantes en las faldas bajas de la cadena del Himalaya y en el Assam, y su desarrollo se continúa en el Archipiélago Malayo y en la Papuasía. En las selvas tropicales viven entremezclados árboles de muy diferentes alturas, dando lugar á una verdadera estratificación del follaje; y á las especies arborescentes se unen las lianas que componen en el ramaje de aquéllos un tejido tupidísimo, bajo el cual reina constantemente densa umbrosidad.

Los *bosques de la zona templada* se encuentran, sobre todo á partir del paralelo 40° ó 50°, hacia el círculo polar. Se dividen en dos subtipos: el uno está caracterizado por los árboles de hojas estrechas y persistentes, v. gr. los pinos y abetos; el otro lo está por los de hojas anchas y caedizas, v. gr., robles, hayas, castaños. El primer tipo es característico de las mayores latitudes. Estos bosques son pobres en especies, y tanto por esto como por lo menos tupido de la trama que forma la vegetación acumulada, se distinguen por completo de las selvas intertropicales. La mayor parte de Europa estuvo cubierta de bosques; pero desde los tiempos históricos la explotación de las maderas y la extensión de los cultivos han ido reduciendo su extensión en forma perjudicial para las mismas condiciones agrícolas del país. Hoy la repoblación forestal es un problema al que se presta gran atención en las diferentes naciones. Así y todo se calcula que, en la actualidad, de los 10.000.000

de Km. cuad. que mide Europa, unos 2.347.000, poco más ó menos, están aún cubiertos de bosque, y, de ellos, un millón y medio cerca, corresponden á Rusia (1). Los países en que el bosque se ha reducido á menor proporción, son la Gran Bretaña y Dinamarca. En los Estados Unidos el bosque es todavía extenso en los Alleghanys; pero al W. de esta cadena ha ido siendo reducido por la explotación forestal y la agricultura. En el Canadá (Labrador, Columbia, etc.), y Siberia se conservan, en cambio, muy extensos. En el hemisferio del S. los bosques de las altas latitudes son mucho más reducidos por serlo también las tierras (Territorio de Magallanes y Tierra del Fuego, Nueva Zelanda, Malvinas, y otras islas del Mar Austral). La zona de los bosques árticos y antárticos corresponde al clima variable frío y en parte al extremado frío.

Cuando en las faldas de las altas cordilleras, situadas entre los trópicos ó cerca de ellos, las condiciones son favorables para el desarrollo de la vegetación arborescente, se pasa en ellas, según se asciende en altitud, del tipo de la selva tropical al del bosque de latitudes altas y, aun, más allá á una flora análoga á la de las regiones polares: es lo que sucede, por ejemplo, en las faldas meridionales del Himalaya.

Los bosques de la zona templada media y fría, se encuentran interrumpidos por *prados*, cuya flora herbácea se relaciona mucho, entre otras circunstancias, con el régimen hidrográfico (Gramináceas en terrenos de agua fuente, Ciperáceas en los de aguas estancadas, etc.); y, por su parte, las

(1) Dato publicado en el *Bulletin du Ministère d'Agriculture* (de Francia), 1896.

selvas tropicales se interrumpen de *sabanas*, tipo de vegetación muy diferente.

Las *sabanas* están formadas por plantas herbáceas altas, con frecuencia más que la estatura humana, y las salpican, por lo regular, árboles aislados ó en bosquecillos. Ejemplos acabados de *sábanas* los ofrecen los *Llanos* de la margen izquierda del Orinoco, los *Campos* del Brasil y muchas formaciones del Africa intertropical. Allí, como en toda la *tierra caliente* de América, las *sabanas* están muy desarrolladas y alternan con la selva.

Entre la zona de las selvas intertropicales y la de los bosques árticos ó antárticos, las tierras emergidas se distribuyen, por lo que hace á la vegetación, en tres categorías generales: la de los desiertos, la de las estepas y la de tipo mediterráneo. Los límites de cada zona son muy sinuosos debido á las irregularidades fisiográficas é hipsométricas y á las climatológicas consiguientes; pero, de un modo general, los desiertos corresponden á las latitudes tropicales y al clima que hemos llamado tropical seco; las estepas á las latitudes tropicales y medias hasta pasar ligeramente, en algunos puntos, el paralelo 50°, y á los climas tropical seco (en parte), variable-templado y seco, y extremado medio; y las regiones del tipo de la del Mediterráneo á las mismas latitudes que las estepas, pero á países sometidos á la influencia marina y cuyo clima es, por lo tanto, el que hemos llamado variable suave.

La mayor zona desértica la forman la serie del Sáhara, Arabia (casi toda), SE. del Beluchistán y zona seca situada al E. del Indo. Como la falta de agua es el factor principal del desierto, éste se interrumpe en parajes privilegiados donde surge un

manantial ó una hondonada permite aflorar ó acercarse á la superficie á un manto subterráneo. En tales sitios se forman *oasis*, que se utilizan como etapas de descanso en las travesías. Un árbol típico, el datilero (*Phoenix dactilifera*) caracteriza los oasis del Sáhara y Arabia, ofreciendo al viajero retazos de sombra y un fruto de gran valor en tales comarcas. En las latitudes equivalentes de Norte-América, y de Sud-Africa, Sud-América y Australia, á menor desarrollo de tierras y á diferencia de condiciones geográficas, corresponden áreas desérticas mucho menores.

Las *estepas* ofrecen variedad de tipos. Entre ellos figuran: la estepa herbosa de suelo arcilloso, impermeable; la estepa de suelo muy permeable, v. gr. de arena, en que la vegetación toma formas fruticosas, afilicas, espinosas ó crasas; y la estepa salina caracterizada por las especies halófilas, como muchas de la familia de las Quenopodiáceas. En el hemisferio N. las estepas forman dos grandes zonas. La de Eurasia se prolonga desde la Mongolia, por la cuenca del lago Aral, hasta el SE. y S. de Rusia inclusive, y por la meseta del Irán y la Mesopotamia hasta abarcar todo el interior de la Anatolia. Más al W. todavía se encuentran, salpicados, retazos esteparios en la *puszta* húngara, en España y en Berbería. La estepa de Norte-América comprende la mayor parte del W. de los Estados Unidos (limitando al N. y E. con la zona de los bosques y al W. con la región californica) y el N. de Méjico. En el hemisferio S. las estepas dominan en el Africa austral, desde los bosques y sabanas intertropicales hasta la faja del Cabo; en Australia cubren el 46 por 100 del país; y en Sud-América constituyen las Pampas de la Argentina—donde presentan, sucesivamente, de W. á E., los

tres tipos citados: estepa salina, caracterizada por el jume (gén. *Salicornia*), estepa de vegetación fruticosa ó formación del chañar (*Gourliæa decorticans*) y estepa herbosa ó pampa fértil.

Queda sobreentendido que si, dentro de una zona de vegetación, cambian en un área limitada las condiciones geográficas (altitud, clima, régimen hidrográfico, etc.), cambian con ellas la flora y la formación. Tal sucede, por ejemplo, dentro de la zona esteparia eurasiática, en la cadena del Cáucaso, y dentro de la norteamericana, en parte de los montes Roquijos, que ofrecen isleos de la zona de bosques boreales.

Las regiones del tipo de la del Mediterráneo se caracterizan por una gran riqueza de especies, y en cuanto á la formación por el desarrollo del matorral ó monte bajo (*maquis* de Córcega, *garrigas* del S. de Francia, *macchie* de Italia, etc.), y los arbustos ó árboles de hojas siempre verdes. Estas regiones son: en el N. los países que rodean el Mediterráneo, la California, y la China oriental y Japón; y en el S. el Cabo y el Chile central. Una formación de Australia, la del *scrub* (espesura en parte de monte bajo, pero en parte abundante en especies leñosas de talla) se ha incluido también en el grupo, mas su flora es sumamente *sui géneris*. Cada una de las regiones del tipo mediterráneo está caracterizada por sus especies propias (1), pero existe una cierta analogía general de formas

(1) Entre las de la región del Mediterráneo que hemos tomado como tipo, figuran, por ejemplo, el olivo (*Olea Europæa*), el laurel (*Laurus nobilis*), el mirto (*Myrtus communis*), los brezos (gén. *Erica*), el madroñero (*Arbutus unedo*), las jaras (gén. *Cistus*), el lentisco (*Pistacia Lentiscus*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), varias encinas (gén. *Quercus*); etc.

entre una y otra región. Al conjunto de ellas se le llama también de zona de los matorrales y de los árboles siempre verdes, expresión que encontramos poco precisa, porque matorrales y especies leñosas de hojas persistentes los hay también en otras zonas y formaciones.

La *vegetación circumpolar* es, por la escasez de temperatura, pobrísima; y está caracterizada, sobre todo, aunque no exclusivamente, por los musgos y líquenes, que en el breve estío de las altas latitudes recubren las rocas ó el suelo pantanoso. Tales son los *Barren-lands* del Canadá y las *tundras* de la Siberia septentrional.

La *formación marina* encierra varias clases de plantas, incluso fanerógamas, pero especialmente consiste en algas que se reúnen en prodigiosa abundancia en ciertos parajes, v. gr. en las áreas rodeadas de un circuito de corrientes (como en el llamado *Mar de Sargazo*), y en los canales de la Patagonia occidental. En general, se dice que el veril de —200 m., marca el límite de la vegetación marina; pero esto no es verdad tomado como afirmación absoluta; pues se han encontrado vegetales unicelulares hasta á más de —2.000 m. (1).

Por fin, á estos diversos tipos de vegetación, deben añadirse los de las áreas de cultivo, variados como las plantas que en ellas se explotan (trigales, viñedos, olivares, huertas.....) y cuya extensión corresponde al progreso de cada país.

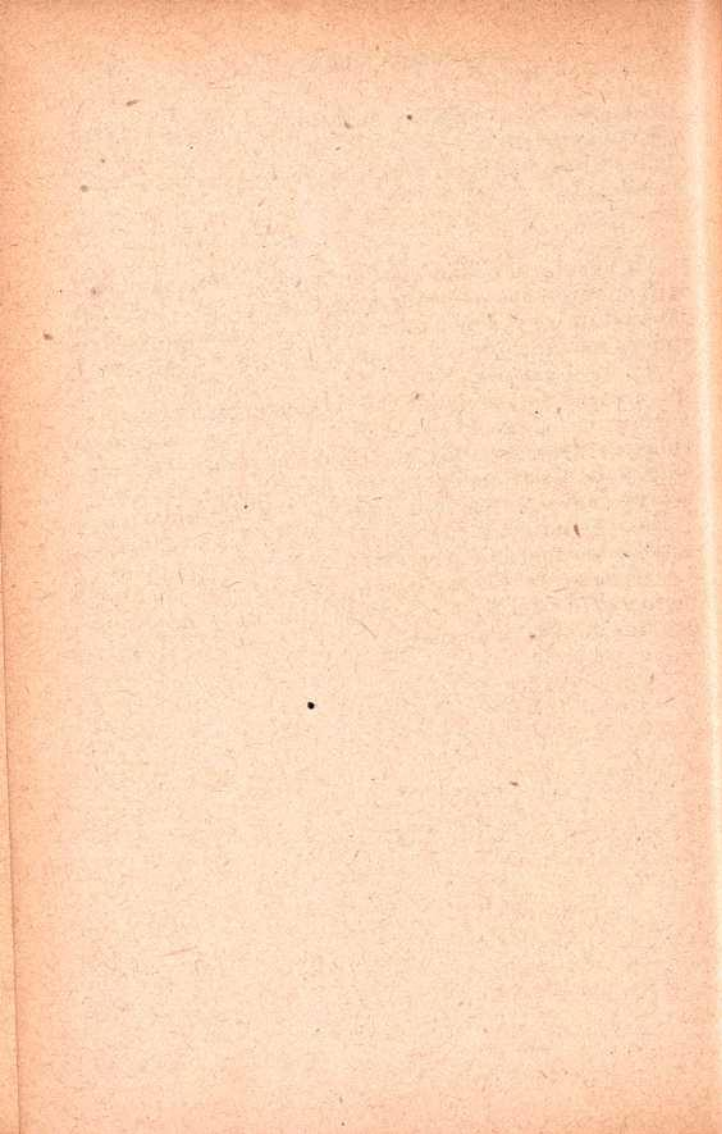
En altitud, aun cuando el límite de la vegetación se hace coincidir, poco más ó menos, con el de las nieves persistentes, esto no es del todo exacto.

(1) *Geographisches Jahrbuch*. Tomo XVI.

Existe una flora nival; y una especie de algas, el *Protococcus nivalis*, vive en la nieve persistente de las altas cumbres, á la que da un suave matiz rosado.

Ya hemos indicado que, para explicarse la distribución de las especies vegetales en la Tierra, no bastan las razones puramente geográficas, sino que es necesario ir á buscar el porqué en la Geología. Los *grupos*, ó divisiones de primer orden que se forman reuniendo las *regiones botánicas*, lo mismo que las zoológicas, no responden á los continentes determinados por la fisiografía actual, sino á la distribución de tierras y mares en una era geológica anterior, sobre todo á la terciaria.

Este estudio de la repartición de los organismos en la superficie terrestre, constituye una ciencia especial, la *Biogeografía*, que se divide en *Fitogeografía* (del griego *φυτόν* = planta) y *Zoogeografía* (de *ζῷον* = animal).





TERCERA PARTE

ANTROPOGEOGRAFÍA

CAPÍTULO VIII

EL HOMBRE Y LAS SOCIEDADES

Caracteres antropológicos

El hombre no es un ser aislado en la naturaleza, sino que forma parte de la escala animal, está sujeto á las leyes de los organismos, y es, por lo tanto, un producto de la herencia y el medio. Algunos antropólogos, como QUATREFAGES, hacen del hombre una sola especie; otros, como TOPINARD, lo dividen en varias; mas la solución en uno ú otro sentido, nada quita ni añade al hecho esencial de la íntima conexión del que LINNEO llamó *Homo sapiens* con los demás seres de la escala zoológica.

Respecto á las ciencias que estudian al hombre, hay que distinguir entre la Antropología y la Etnografía. La primera es una ciencia natural; la segunda histórica. La Antropología, ó historia

natural del hombre, tiene por objeto *el animal humano* (ἄνθρωπος = hombre); la Etnografía, los pueblos, naciones naturales ó grupos etnográficos (ἔθνος = pueblo).

En rigor, cuanto la Geografía toma de la Antropología, debe entrar aún en la parte física, como todo lo que se refiere á faunas y floras; pero, por un lado, el no haber permitido los límites de esta obra consagrar un capítulo á la Biogeografía, y por otro la conveniencia (en gracia también de la brevedad) de enlazar lo atropológico á lo etnográfico, nos han determinado á incluir lo poco que de Antropología podemos decir, en el capítulo presente.

Lo primero que ocurre preguntar es á cuánto se remonta la antigüedad del hombre.

Ya más atrás hemos hecho referencia de los sílex que el abate BOURGEOIS halló en una caliza oligocena de la Beauce (Francia), con señales de haber sido unos tallados á golpe y otros sometidos á la acción del fuego, en lo cual creyó ver una prueba de remontarse á tan apartados tiempos la existencia del hombre. Pero MORTILLET, que fué uno de los más acérrimos defensores de la significación de esos sílex, así como de otros hallados en terrenos igualmente clasificados como terciarios de Portugal y del Cantal (Francia), juzgó que, dada su antigüedad geológica y el hecho de la variación tanto más rápida de formas cuanto más complicado es el ser, no era lícito atribuir esos instrumentos al género *Homo* actual, sino á un precursor de éste, á un *Anthropopithecus*. Sin embargo, no solamente no aceptaron entonces todos los antropólogos la significación de los tales sílex, sino que algunos, como CARTAILHAC, que primeramente la habían reconocido, cambiaron luego de opinión,

declarando no haber seguridad de que las señales que los ejemplares presentaban no pudieran atribuirse á causas naturales.

En la República Argentina han sido encontrados, no ya instrumentos de piedra, sino restos humanos en terrenos que el paleontólogo AMEGHINO ha calificado de terciarios. Mas, si bien aquí la existencia del hombre es cosa indiscutible, no lo es la antigüedad de las capas en que han aparecido sus restos. La *formación pampeana*, que para AMEGHINO es pliocena, para otros sabios, como BURMEISTER (que la estudió también largos años), ROTH y VOGT, es simplemente cuaternaria, é igualmente discutida es la formación inmediata, la *araucaniense*, calificada de miocena por AMEGHINO. Hay, pues, en la cuestión, dos problemas indisolublemente enlazados.

En 1891 el holandés DUBOIS descubrió en Trinil (isla de Java) una calota craneana, dos molares y un fémur, que, por sus caracteres, se relacionaban de un lado con el esqueleto del hombre y de otro con el del gibón. La capacidad que la calota indicaba era intermediaria. Cuando en Europa se conoció el hallazgo, hubo quién, como el inglés TURNER, vió en aquellos restos la suspirada prueba del hombre terciario; pero, poco después, tanto en el Congreso de Leyden, como en la Sociedad Antropológica de París, las opiniones convergieron en dar la razón á DUBOIS, que había calificado el fósil como ser intermedio entre los antropóideos y el hombre llamándole *Pithecanthropus erectus*.

En la actualidad la cuestión del hombre terciario ha tomado un nuevo aspecto. Se pretende hallar la prueba de su existencia en los llamados *colitos*: trozos de sílex ú otra roca, hallados en terrenos terciarios y que, según los defensores de

tal teoría, de los cuales se halla al frente el belga RUTOT, presentarían indicios de haber sido, no ya tallados, sino simplemente utilizados, á lo más con un ligero retoque, por el hombre. Pero esta teoría no lleva camino de imponerse; realmente las señales aludidas son cosa demasiado vaga é insegura para servir de fundamento á una afirmación científica de tamaña trascendencia.

Pero si el hombre terciario sigue siendo discutible y discutido, abundan por doquiera las pruebas de la existencia del hombre en las diversas partes del globo durante los tiempos cuaternarios, ó, hablando con más precisión, durante el período pleistoceno. Del hombre cuaternario ó pleistoceno poseemos, con efecto, innumerables piedras talladas y hasta algunos cráneos del más alto valor científico. De aquí que se hayan podido hacer de este período, clasificaciones no sólo geológicas y paleontológicas, sino también antropológicas y arqueológicas, enlazándose en él íntimamente la historia de la Tierra con la del Hombre.

Estas clasificaciones son muy numerosas y variadas para cada uno de estos criterios. Respecto del geológico, hay quiénes reducen á una solamente las dos invasiones de los hielos que se han venido admitiendo, y quiénes, como OBERMAIER, admiten cuatro. Dentro de la paleontología, DUPONT fué el autor de la división en *Edad del Mamut* y *Edad del Reno*, como resultado de sus estudios en las cavernas de Bélgica; pero HAMY añadió á estas edades otra intermedia; LARTET estableció cuatro términos; y, modernamente, se ha generalizado otra división en tres edades: del *Elephas antiquus* (animal propio todavía de un clima cálido ó muy suave); del *Elephas primigenius* (el mamut); y del *Cervus tarandus* (el reno). Pasando,

para terminar, á las clasificaciones arqueológicas, se empieza por crear, en primer término, la *Edad de la Piedra*, á la que se suceden la del *Cobre*, la del *Bronce* y la del *Hierro*. La primera fué dividida por LUBBOCK en dos periodos: *paleolítico* ó de la piedra tallada, y *neolítico*, en que, además de los utensilios de piedra tallados, se encuentran otros pulimentados; período este último cuyo concepto se ha ensanchado después merced á los posteriores hallazgos. En Europa se divide en neolítico antiguo y neolítico reciente, correspondiendo á este último la aparición de la primer hacha pulimentada.

Pero no toda la Edad de la Piedra corresponde á los tiempos pleistocenos, ni mucho menos en todos los países. Para la mayoría de Europa el período arqueológico *paleolítico* termina juntamente con el geológico *pleistoceno*; pero muchos pueblos salvajes, v. gr. los australianos, han llegado á nuestros días en plena edad de la piedra; y, en cambio, en las penínsulas Ibérica é Italiana, el período neolítico empezó cuando la Europa central estaba todavía en el paleolítico. Por fin, hay países, como Finlandia y la Tartaria septentrional, donde los hombres han pasado directamente de la edad de la piedra á la del hierro.

Para distinguir unos de otros los grupos humanos (especies, razas, etc.), nos fijamos en una porción de caracteres, de los cuales unos se estudian preferentemente en el esqueleto y otros en el vivo. De ellos citaremos solamente algunos, los más salientes é indispensables: la talla, la capacidad craneana, el índice cefálico, el nasal, el grado de

prognatismo, el ángulo facial, el color de la piel, el de los ojos, y el color y forma del pelo.

La *talla* es un carácter de bastante valor distintivo en los subgrupos, pero no es serial; es decir, que á la gradación de tallas no corresponde gradación de formas y de desarrollo de las facultades intelectuales.

TOPINARD divide las tallas en cuatro grupos:

- | | |
|---|------------------|
| a) <i>altas</i> | 1.700 mm. ó más |
| b) <i>superiores á la media</i> | de 1.700 á 1.650 |
| c) <i>inferiores á la media</i> | de 1.650 á 1.600 |
| d) <i>bajas</i> | menos de 1.600 |

Las tallas medias más elevadas, las presentan los *Tehuelches* de la Patagonia (1.777 en 18 ejemplares que cita dicho autor), y los *Polinesios* (1.776 en 10 ejemplares). Las más bajas, los *Akkas* del interior del Africa (1.400), y los *Bosquimanes* (1.371). Entre los blancos, los más altos resultan los noruegos (1.727 en 78 ejemplares), escoceses (1.708 en 559), rumanos (1.702 en 10) y sueços (1.700 en 38).

La *capacidad craneana* corresponde, de un modo general por lo menos, al desarrollo de las facultades intelectuales. Tomando no una raza, sino á la humanidad en conjunto, es norma segurísima. El hombre europeo puede decirse que en números redondos posee una cavidad de 1.500 cm.³ La capacidad máxima encontrada en un animal, ha sido

de 623 en un gorila macho (1). Este antropóideo es el de mayor capacidad y su término medio está entre 500 y 550.

VIRCHOW, en 1892, estableció esta clasificación de los hombres por el carácter de que hablamos:

<i>cefalones.</i>	más de 1.600 cm. ³
<i>euricéfalos.</i>	de 1.600 á 1.200
<i>nanocéfalos.</i>	menos de 1.200

BROCA establece la siguiente escala:

<i>cráneos macrocéfalos</i> (2).	de 1.950 en adelante
» <i>grandes.</i>	de 1.950 á 1.650
» <i>medios.</i>	de 1.650 á 1.450
» <i>pequeños.</i>	de 1.450 á 1.150
» <i>microcéfalos</i> (2).	menos de 1.150

La capacidad craneana del hombre tiene ciertos límites, pasados los cuales, macrocefalía y microcefalía son casos patológicos.

En las razas inferiores, la capacidad craneana descende hasta cerca de 1.300 cm.³ en el hombre, por término medio. Sin embargo, como rara excepción, se han encontrado cráneos de poco más de 1.000 cm.³ en individuos normales. En la mujer la capacidad es siempre inferior al hombre en todas las razas.

El *índice cefálico* es carácter al que se ha dado un enorme valor en las clasificaciones. Sin embargo,

(1) Citado por TOPINARD. Ignoramos si posteriormente se ha descubierto alguna cifra mayor; pero, de todos modos, la diferencia será poca.

(2) En griego *μακρός* (grande); *μικρός* (chico); *κεφαλή* (cabeza).

no le tiene serial. El índice cefálico (figs. 73, 74, 75 y 76) es la relación centesimal entre el diámetro transversal máximo (D. Tr.) del cráneo y el anteroposterior (D. A-P.); es decir:

$$\frac{D. Tr. \times 100}{D. A-P.}$$

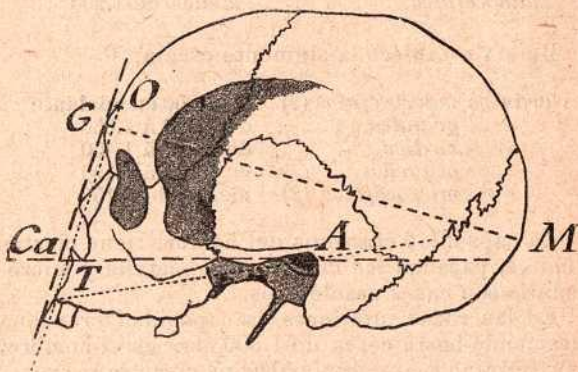


Fig. 73.

O, ofrio; G, glabella; T, punto alveolar; A, punto auricular; G-Ca-A, ángulo facial de Camper; O-T-A, ángulo facial de Topinard; GM, diámetro antero-posterior (denominador del índice cefálico).

El D. A-P. se mide desde la *glabella* (que es el medio del saliente que existe entre las dos crestas superciliares ó de las cejas) y el punto más distanciado que se encuentre en la región occipital.

Resulta de la fórmula, que cuanto más alargado sea el cráneo, menor será el valor numérico del índice cefálico, y cuanto más redondeado el cráneo mayor el índice.

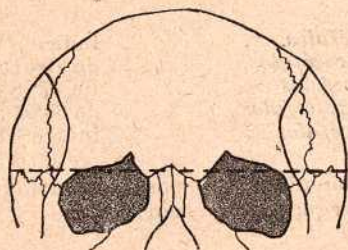


Fig. 74.—Diámetro transversal máximo que, multiplicado por 100, da el numerador del índice cefálico.

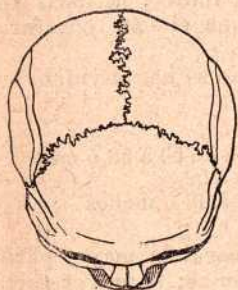


Fig. 75.

Cráneo braquicéfalo
(según la *norma verticalis*
de BLUMENBACH).

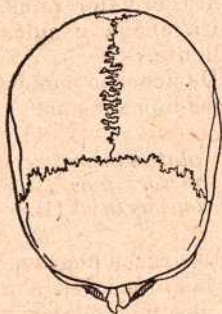


Fig. 76.

Cráneo dolicocefalo
(según la *norma verticalis*
de BLUMENBACH).

Clasificando los cráneos con este criterio, BROCA establece las siguientes formas:

<i>dolicocéfalos</i>	índice ≥ 75
<i>subdolicocéfalos</i>	de 75'01 á 77'77
<i>mesaticéfalos</i>	de 77'78 á 80
<i>subbraquicéfalos</i>	de 80'01 á 83'33
<i>braquicéfalos</i>	índice $\leq 83'34$

Estas denominaciones son de etimología griega: $\delta\omicron\lambda\iota\chi\acute{o}\varsigma$ = largo; $\beta\rho\alpha\chi\acute{o}\varsigma$ = corto.

El *índice nasal* es, respecto del orificio nasal anterior de la calavera, lo que el cefálico es respecto de la cabeza; es decir, la relación centesimal entre la anchura máxima y la longitud de dicho orificio. Cuando la anchura es grande, y grande, por lo tanto, el valor numérico del índice, la nariz resulta ancha y aplastada; y en el caso contrario saliente.

De acuerdo con este criterio se han dividido los tipos humanos en:

<i>platirrinios</i>	índice de 53 á 58 ó más
<i>mesorrinios</i>	de 48 á 52
<i>leptorrinios</i> (1).. . . .	de 47 á 42 ó menos

Las razas negras, y en general la mayor parte de las inferiores, son platirrinias; la mayor parte de las mongólicas y americanas (los esquimales

(1) En griego $\pi\lambda\alpha\tau\acute{o}\varsigma$ = ancho; $\mu\acute{\epsilon}\sigma\omicron\varsigma$ = mediano; $\lambda\epsilon\pi\tau\acute{o}\varsigma$ = delgado; $\rho\acute{\iota}\varsigma$, genitivo $\rho\acute{\iota}\nu\acute{o}\varsigma$, = nariz.

son una curiosa excepción), mesorrinias; y las blancas leptorrinias.

Por *prognatismo* (del griego πρό = adelante, y γνάθος = mandíbula), se entiende, en general, la inclinación hacia adelante de las mandíbulas. Pre-

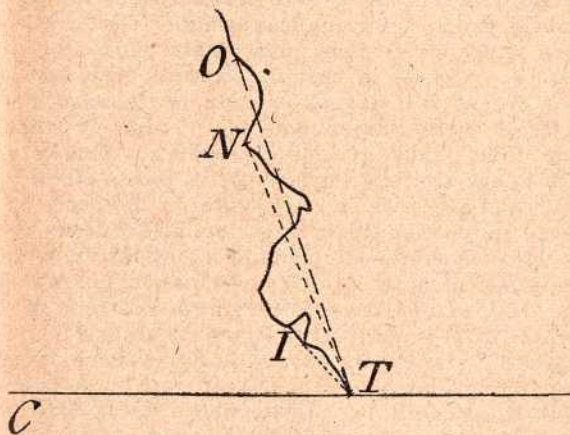


Fig. 77.

O, ofrio; N, nasio; I, punto subnasal; T, punto alveolar; TC, plano alvéolo-condíleo (que toca en el punto alveolar y es tangente a los cóndilos del occipital); OTC, ángulo de prognatismo total; NTC, ángulo de prognatismo maxilar superior; ITC, ángulo de prognatismo alvéolo-subnasal.

cisando más, se pueden distinguir dos clases de prognatismo: el superior, que se refiere a la cara prescindiendo de la mandíbula inferior; y el prognatismo inferior, que se refiere sólo a la última; pero aun cada uno de estos dos prognatismos se

puede entender de distintas maneras. El superior (fig. 77) puede ser: *total*, *del maxilar superior*, *alvéolosubnasal* y *dentario*, según la parte de la cara que se considere; el inferior puede ser *dentario* ó *maxilar*. Los prognatismos dentarios, su nombre dice bien claro que se refieren á los dientes; el maxilar inferior se refiere á la línea media de esta mandíbula. Pero estos tres prognatismos son poco considerados, y los que más se miden son los otros tres. En ellos se toma como plano horizontal de referencia el de la base del cráneo, entendiéndose por cráneo la calavera privada de su mandíbula inferior y prescindiendo de los dientes; de modo, que dicho plano, que los antropólogos llaman *alveo-condíleo*, viene á pasar por el *punto alveolar*, que es el medio de la parte anterior del borde externo de la mandíbula superior. Las líneas cuya inclinación sobre este plano se mide, parten de dicho punto alveolar y van á parar: para el prognatismo total, al *ofrio* ó *punto supraorbitario* (que es el centro de la línea trazada sobre los arcos superciliares ó de las cejas); para el prognatismo maxilar superior, al *nasio*, que es el punto medio de la sutura *nasofrontal* en el nacimiento de la nariz; y para el prognatismo alvéolosubnasal, al punto llamado también *subnasal*, que es el medio del borde externo é inferior del orificio nasal. TOPINARD, y con él otros muchos antropólogos, opinan que este ángulo es el más interesante y el que debiera ser aceptado como único para la expresión del prognatismo. El citado autor da la siguiente tabla de

Variaciones del prognatismo

Individuales.	de	51° 3	á	89°		
Medias	{	Razas negras.	de	59° 5	á	69°
		» amarillas.	de	68° 5	á	76°
		» blancas.	de	76° 5	á	82°

Cuanto mayor es el ángulo menor es el prognatismo. Como se ve, este carácter tiene valor serial. A los tipos poco prognatos se les ha llamado *ortognatos* (en griego ὀρθός = recto); pero la denominación no es propia; pues, según aparece en la tabla anterior, el ángulo no llega al recto. La expresión *ortognato* es, sin embargo, de uso muy corriente. Por lo menos no debe dársele más valor del que tiene.

El *ángulo facial* (fig. 73) mide también la inclinación de la cara y es carácter al que en los primeros tiempos de la Antropología se le dió una importancia exagerada. Hay varios ángulos faciales. El primitivo fué el de CAMPER, que lo imaginó en la segunda mitad del siglo XVIII con aplicación al dibujo. De sus líneas, la facial pasa por los dos puntos más salientes de la cara, que son la glabella y el borde anterior de los incisivos; la horizontal pasa por el borde inferior del orificio nasal y el centro del orificio auricular externo ó *punto auricular*. Los franceses usan mucho el ángulo de TOPINARD: en él la línea horizontal está determinada por el *punto auricular* y el *alveolar*; la facial por este último y el *ofrio*. Considerándolo de esta manera, resulta que el ángulo facial máximo, de 72°, se encuentra en el blanco; y el inferior de 56°, en el namacúa; mientras que en el antropóideo adulto, el máximo es de 42; cifras todas de TOPINARD.

Los alemanes no aceptan el ángulo de TOPINARD, porque empiezan por no aceptar como punto de referencia el *ofrio*, por considerarlo de poca fijeza y negarle el carácter de marcar siempre y exactamente la prolongación de la base del cere-

bro en el hueso frontal, que fué el motivo por el cual lo instituyeron los franceses.

En el *color de la piel*, carácter relativamente serial y de más resalte que valor, aunque no carezca de éste, intervienen varios factores: la *melanina* ó pigmento de las células profundas de la epidermis; la *hematina* de la sangre, que se transparenta á través de los vasos capilares y del epitelio; el color propio de las mismas células de la piel, que no es transparente sino de un modo más ó menos incompleto; y, por fin, según algunos autores, la *biliverdina*, que se produce en el hígado y comunica un color amarillo característico en la ictericia. El principal factor de la diversidad de tonalidades cutáneas, es la melanina, que se encuentra en las células citadas en forma de granulaciones, con diversidad de tono, repartición y número según la raza.

Para clasificar el color resultante de estas diversas influencias, TOPINARD compuso una escala de nueve números, y BROCA un cuadro cromolito-gráfico para la piel y también para el pelo.

Este carácter posee valor serial, pero relativo. En general, las razas inferiores son negras ó de colores oscuros y las superiores son las blancas. Sin embargo, ni los chinos (parte de ellos por lo menos) ni los japoneses pueden considerarse como razas inferiores; y las razas más inferiores no son tampoco todas de color negro perfecto. Entre ellas figuran, v. gr., los hotentotes, de color pardo claro.

En el *color de los ojos*, ó, más precisamente hablando, del iris, distingue HARREUX tres elemen-

tos, que se combinan con variedad entre sí: anillos (A), radios (R) y manchas (M).

En la escala de BROCA se admiten cuatro matices (gris, azul, verde y pardo), y cada uno se divide en cinco intensidades. Combinando la distinción de HARREUX con la escala de BROCA, puede expresarse con mucha precisión, mediante fórmulas, el color del iris. Así, la fórmula

4, A2, M16,

significará:

Iris del 4, con anillos del 2 y manchas del 16.

Este carácter es muy útil para las clasificaciones; pero no es serial. En las razas blancas se encuentran iris de todos los matices.

En el *pelo* se pueden considerar: su color, su forma, su implantación, su repartición.

En cuanto al color, el pigmento melánico aparece como factor mucho más preponderante que en la piel. En las clasificaciones puede adoptarse el citado cuadro de BROCA ó la siguiente escala de TOPINARD:

1. Negro puro.
2. Castaño obscuro.
3. Castaño claro.
4. Rubio {
 - a. Amarillento.
 - b. Rojizo.
 - c. Ceniciento.
 - d. Muy claro.
5. Rojo.

El valor serial de este carácter es muy escaso. Las razas amarillas, morenas ó negras, en general tienen el pelo negro; pero en las blancas se encuentran todos los tonos.

La falta de color en el pelo (albinismo) constituye casos patológicos ó anormales.

Más interesante aún que el color del pelo, es la forma que toma, relacionada con la figura de su sección. SAINT-VINCENT, fundándose en este carácter, distribuyó los hombres en dos grandes grupos: *leiotricos* ó de cabellos lisos, y *ulotricos* ó de cabellos lanosos. (En griego *λειος* = liso; *οἰλος* = crespo.) Conviene, sin embargo, establecer tres divisiones atendiendo á la figura de la sección: la circular corresponde al pelo liso y rígido de los chinos, americanos y esquimales; la elíptica, muy aplastada ó arriñonada, á los pelos crespos ó lanosos de la mayoría de las razas negras y afines; el término medio á los pelos undosos ó suavemente rizados de las razas blancas.

Salvo excepciones, el carácter resulta serial; pero con diferente gradación de la que nos ofrecen otros. Aquí el negro africano y el hotentote forman uno de los extremos; pero el blanco no ocupa el otro, sino el medio.

Razas y grupos étnicos

Actualmente, aun buscándola entre los pueblos más atrasados y aislados, apenas se encuentra una raza pura, dando á la palabra *raza* el verdadero valor antropológico. Los pueblos se han mezclado íntimamente á través de sus transmigraciones y de su proceso histórico, y muchos han abandonado su

idioma originario por el de otros una ó más veces. Por eso, para llagar á la raza, tenemos que buscar en la realidad un término medio de caracteres y componer con ellos el tipo ideal.

La raza es uno de los factores del grupo etnográfico; pero ni es el único carácter, ni á cada grupo corresponde una raza sola; lo más general es que hayan concurrido varias á formarlo, así como el que una misma raza entre como elemento en grupos distintos. Además de los caracteres puramente somáticos, distinguen á los grupos étnicos, el idioma, la religión y, en general, el desarrollo de las facultades intelectuales, las instituciones sociales y políticas, los trajes, las costumbres, el género de vida, etc., etc.; y, en preeminente lugar, la comunidad de sentimientos enlazada íntimamente con el proceso histórico.

Sentado esto, vamos á tratar de exponer el tipo antropológico más característico de los diferentes grupos étnicos que hoy pueblan la Tierra.

Más como método de exposición que como fiel expresión de la realidad, se han agrupado los diferentes tipos de raza en tres grandes categorías: *razas negras*, caracterizadas por una capacidad craneana escasa, gran prognatismo y pequeño ángulo facial, platirrinia, labios gruesos y arremangados, piel negra ó parda más ó menos oscura, y cabellos crespos ó lanudos; *razas amarillas*, con capacidad craneana mayor que las anteriores, pero prognatismo pronunciado, mesorrinia, pómulos salientes y separados dando gran anchura á la cara, ojos con frecuencia oblicuos, piel amarillenta ó cobriza, cabellos negros, fuertes y lasos; y *razas blancas*, con capacidad craneana máxima, prognatismo mínimo, ángulo facial máximo, leptorrinia, labios finos, piel blanca, rosada ó trigueña, y cabe-

llos sedosos más ó menos ondulados con variedad de matices.

Acaso los tres tipos ideales que nos formamos del negro, el mongol y el blanco, correspondan á razas que efectivamente existieron ó se aproximen á ellas.

BLUMENBACH separó de las razas amarillas las americanas y las malayopolinesianas, y formó cinco categorías: raza *etiópica* ó negra; *mongoloide* ó amarilla; *malaya*, de color moreno; *americana* ó cobriza; y *caucásica* ó blanca.

Estas clasificaciones son útiles, por lo menos para fijar un orden de exposición.

El grupo de las razas negras (entendido en sentido amplio) puede subdividirse en estos otros dos:

De talla exigua. . .	{	<i>Negritos</i> de la Malesia.
		<i>Kohlarianos</i> del Indostán.
		<i>Negrillos</i> del centro del Africa
		<i>Hotentotes</i> .
De talla elevada,	{	<i>Tasmanianos</i> .
ó, por lo menos,		<i>Australianos</i> .
mediana.		<i>Papúas</i> .
		<i>Sakalavos</i> .
		<i>Negros africanos</i> .
		<i>Cafres</i> .

A la raza de los *Negritos* pertenecen, v. gr., los *Mincopis* de las islas de Andamán, y también los que habitan el archipiélago de Nicobar, los *Semangos* del interior de Malaca, los *Aetas* de Filipinas, y otros pueblos del interior de Borneo y de Formosa. En general, los negritos no sólo fueron los primeros pobladores (entre los que han llegado á nos-

otros) de la Malesia, sino que se extendieron por las islas contiguas, v. gr. la Papuasía ó Nueva Guinea, donde se han cruzado con la población posterior. La cruce se ha efectuado también, en cierto grado, en todas partes. Según TOPINARD, serían subbraquicéfalos (índice 82·51 en cinco cráneos), si bien ANTÓN y LACALLE han visto muchos cráneos dolicocefalos; prognatismo medio (70°2 en dos ejemplares medidos por el mismo). Su talla media, para los varones, es de unos 1.450 mm. Su piel es negra con matiz cobrizo, la contextura débil, las piernas delgadas, la pantorrilla poco marcada, la nariz achatada, el pelo muy crespo; la capacidad craneana escasa. ANTÓN la ha hallado hasta de 1.185 cm.³ en un cráneo. Estos pueblos están en el mayor atraso.

En el Indostán se han conservado grupos esporádicos de negros de baja estatura, que se han relacionado con los anteriores y parecen los restos de una población primitiva, la más antigua de las que allí se conocen. Uno de estos pueblos son los *Kohl* del Chota-Nagpur y de Oriza, y de ellos se ha extendido el nombre de *Kohlarianos* á todos los grupos.

En el Africa Central se han encontrado también negros de baja estatura, en los cuales, lo mismo que en los kohlarianos, se ha querido ver á los descendientes de los pigmeos de que hablan varios escritores de la antigüedad. Tales son los *Akkas* hacia los 2° N. en la región del lago Alberto; los *Babongos*, en el Congo; los *Akoas*, en el Gabón; los *Bongos*, en el Ogué; los *Batúas*, en el centro de la gran curva del río Congo; etc. HAMY ha formado con todos estos pueblos una raza, la de los *Negrillos*. Según él, son braquicéfalos, con estatura media de 1.400 mm. en los varones; la piel de color

de chocolate claro, parda ó cobriza, cubierta en casi todo el cuerpo de un vello fino; el cabello corto, espeso y afieltrado; las piernas cortas, los brazos largos, y en general todos los miembros delgados. La nariz achatada, pero la fisonomía un poco menos bestial que en el negro, lo mismo que sucede con los negritos.

Los *Hotentotes* son los indígenas del extremo austral del Africa, á donde han sido relegados por otras razas; pero originariamente debieron extenderse por lo menos hasta el paralelo 10° S., como se deduce de la toponimia. Su piel no es negra, sino amarillenta con matiz moreno ó gris; pero, sin embargo, la mayoría de sus caracteres son de los más bestiales, y el estado social de este pueblo lo era también á la llegada de los colonos europeos. Son dolicocefalos y con una capacidad craneana de 1.290 cm.³ (según BROCA): su prognatismo es enorme, su nariz exageradamente aplastada, con orificios gruesos, en divergencia y abiertos de frente; los pómulos salientes y separados; la boca grande, con labios salientes y arremangados; las orejas grandes y sin lóbulo; los cabellos lanosos é insertos oblicuamente en tufillos aislados. En cambio, la frente es alta y á menudo abombada. En una de sus tribus, los *Bosquimanes*, es habitual en la mujer la *esteatopigia*, que consiste en un enorme desarrollo grasoso encima de los glúteos: en las demás tribus el fenómeno también se presenta, pero con mucha menor frecuencia. Otras tribus de la raza hotentote son los *Korannas*, los *Namacúas* y los *Gricúas*.

Entre los negros de talla elevada hemos mencionado seis pueblos; pero uno de ellos, los *Tasmanianos*, indígenas de la isla de Tasmania ó Tierra de Van-Diemen, han sido completamente extingui-

dos por los colonos ingleses. Su estatura la califican ciertos autores de elevada, hasta poder alcanzar 1.820 mm. en algunos individuos; otros, la colocan entre las inferiores á la media; pero, de todos modos, es seguro que distaba mucho de ser exigua como sucede en los negritos. Eran mesaticéfalos, con prognatismo superior muy pronunciado, y cabello negro muy rizado en mechones largos. Su capacidad craneana era algo inferior á 1.350 cm.³

Los indígenas de Australia existen aún, si bien en estado miserable, y presentan la particularidad de que, aun siendo una raza negra y de rasgos sumamente inferiores, su pelo no es crespo, su barba es abundante y el vello se encuentra muy desarrollado por todo su cuerpo. Según cifras de TOPINARD, su capacidad craneana es de 1.347 cm.³ en el varón, su índice cefálico 71'9, el nasal 53'4 y el prognatismo 68'2; los arcos superciliares muy salientes. El color de la piel es negro achocolatado ó rojizo. Hay dos graves motivos para suponer que los australianos de hoy son producto de dos razas diferentes: el uno, el existir algunas tribus con cabellos lanudos; el otro, las grandes diferencias que se notan en la talla. TOPINARD calcula en unos 1.700 mm. y en 1.600 respectivamente las medias de una y otra raza. HUXLEY relacionó los australianos con los primitivos habitantes del Dekkán.

Los *Papiás* habitan las islas de la Melanesia, menos la Australia (1). Donde se encuentra más pura la raza es en las islas de Salomón y Nuevas Hébridas; pues en la Nueva Caledonia y Fidji

(1) Y sin incluir la Nueva Zelanda, cuyos indígenas son polinesianos.

se ha cruzado con la polinesiana, y en la Papuasía ó Nueva Guinea con la negrita. La talla de los Papúas suele oscilar entre 1.640 mm. y 1.720. El cuerpo es atlético, pero esbelto; los pies planos. Son muy dolicocefalos. Tienen gran prognatismo subnasal. Los labios son gruesos; la nariz gruesa y ancha en la base, pero saliente. Según DORSEY, la capacidad craneana es de 1.425 cm.³ en el varón y 1.262 en la mujer. El pelo es característico: más que ensortijado, es ondeado en el mismo plano; y, al crecer, forma una masa enorme (cabeza de estropajo). El color de la piel es negro ó achocolatado.

A los Papúas refiere QUATREFAGES los *Sakalavos* ó negros de Madagascar, lo mismo por sus caracteres somáticos que por su idioma. Hoy se hallan muy cruzados con los negros africanos.

Estos últimos forman la raza que ANTÓN ha llamado *Nigrítica*. Es el prototipo de las razas negras. Se extiende por toda el Africa central, desde el Sáhara hasta el país de los Cafres; pero los mercaderes de esclavos la han llevado al Norte, á los países orientales y á las tres Américas. Donde mejor se la ha estudiado es en las Guineas. Sus caracteres son: talla superior á la media, dolicocefalia, capacidad craneana 1.372 cm.³ (en 85 individuos occidentales cuyos cráneos fueron cubiertos por BROCA), prognatismo, platirrinia, miembros enjutos; piel gruesa, aterciopelada, fresca al tacto, debido á la enérgica transpiración; olor especial; pelo crespo, en tufillos; barba muy escasa, bigotes sin guías, el resto del cuerpo lampiño menos en la axila; nariz y labios gruesos; las bolsas frontales suelen estar reemplazadas por una mediana y única. En las mujeres los pechos se hacen pronto largos y caídos.

Los negros de Africa no tienen unidad lingüística: al N. hablan multitud de idiomas propios, aunque muy diferentes entre sí; al S. sus idiomas son cafres, es decir, del grupo *bantú*.

Estos pueblos no carecen de organización social y política: los europeos los encontraron divididos en multitud de reinos en los cuales dominaba un despotismo grosero, y al repartirse el país han dejado subsistir, en gran parte, la autoridad de los reyezuelos sobre los indígenas, aunque moderándola y suavizando las costumbres.

Los *Cafres* habitan el Africa austral, entre el río Zambeza y el país de los Hotentotes y de mar á mar. Comprenden diferentes pueblos: los Damaras y Hereros, al W.; los Ama-Xosa, próximos al Cabo; los Zulús y los Macúas, al E.; los Malutos, Bechuanas, Basutos, Matebeles y otros, en el interior; pero, dada la extensión que tiene su lengua, debieron ocupar en otro tiempo mucho mayor territorio, hasta más al N. del ecuador. En general son parecidos á los negros, pero más esculturales de cuerpo y algo menos bestiales de cara. Su piel es de un tinte moreno negruzco, y su olor más intenso que en los negros. El pelo crespo y espeso. BERTILLÓN encontró una capacidad de 1.453 cm.³ como media de siete cráneos, y BROCA un índice cefálico de 72'5 como media de ocho.

La categoría de *razas amarillas* ó mongoloides es muy difícil de separar de la malaya de BLUMENBACH: los japoneses han sido colocados en uno ó en otro grupo según los diferentes criterios. Para los efectos del orden en nuestra exposición, haremos con ambos grupos uno solo (aunque sin darle el

menor valor antropológico); y en este gran grupo mencionaremos los siguientes pueblos:

Los Hiperbóreos más ó menos mongoloides (Lapones, Samoyedos y Esquimales).

Los Tártaros (en gran parte por lo menos).

Los Draviras, del Indostán.

Los Extremo-orientales (Chinos, Indochinos y Japoneses).

Los Malayos (con los Malgaches).

Los Polinesianos y Micronesianos.

Esta distribución es más etnográfica que antropológica. Ya hemos expuesto al principio cuáles son los caracteres ideales de una raza *mongol*: en las líneas que siguen veremos que muchos de los pueblos incluidos en tal categoría los presentan asaz diferentes.

Si hemos agrupado á los hiperbóreos ha sido sólo por consideración al medio geográfico en que se hallan: son pueblos relegados á las más boreales tierras habitadas, donde por necesidad llevan una vida miserable; pero por los caracteres somáticos difieren entre sí.

Los *Lapones* hasta son incluidos por algunos autores entre las razas blancas. Como se lavan poco y además se ungen, es difícil, por lo regular, reconocer el verdadero tono de su piel: examinada en buenas condiciones resulta ser trigueña con el sonrosado de las mejillas y labios bien marcado en las mujeres. Su estatura media se ha estimado en 1.530 mm. para el varón y 1.450 para la mujer. Son braquicéfalos, con índice medio de unos 85 en el vivo; mesorrinios y no muy prognatos. La frente es baja, la cara ancha con los pómulos salientes; los párpados oblicuos, los ojos grandes,

oscuros y profundos; la nariz corta, aplastada y ancha en la raíz; los cabellos duros, cortos y negros. VIRCHOW considera á los Lapones como raza en estado patológico por insuficiencia de alimentación. Ocupan el N. de la Escandinavia y el NW. de Rusia, más allá de los Fineses.

Los *Samoyedos* presentan con más intensidad aún los caracteres mongólicos. Viven al NE. de Rusia y N. de Siberia, entre el río Mezen y el Khalanga; pero intercalados entre ellos se encuentran tártaros mongoles y fineses. Su talla queda por debajo de la media, pero es mayor que en los Lapones. Son rechonchos, de piernas cortas, con las rodillas hacia afuera. El pelo es negro, largo y duro; el color de la piel amarillo ahumado; la cara aplastada y ancha, con los pómulos salientes; platirrinios, con una nariz que apenas sobresale de los carrillos; los ojos negros y oblicuos; la boca grande con labios arremangados, pero pequeños. Su braquicefalia llegó al índice 86'3, en un ejemplar medido por BUSK.

Los *Esquimales* llegaban en otro tiempo á las riberas del río Potomac; pero hoy se encuentran relegados al extremo N. del continente americano y á la Groenlandia. Son pequeños, de matiz grisiento, cara aplastada con carrillos llenos y pómulos muy salientes, que apenas dejan asomar la nariz; y pelo negro, duro y largo, casi nulo en la barba y escaso encima del labio (bigotes de gato). Pero á estos caracteres eminentemente mongoloides, reúnen dos que los distancian grandemente del tipo mongol ideal: son leptorrinios en el mayor grado (con un índice de 42 y fracción) y sumamente dolicocefalos, con un índice de 71'4 (BROCA) ó 71'8 (VIRCHOW). En cambio, su prognatismo es 71'4, el medio, poco más ó menos, de las razas

amarillas. Su cráneo forma una cresta sagital muy marcada.

Con el nombre general de *Tártaros*, dando á la palabra la mayor latitud, se designa un inmenso grupo étnico fundado en un carácter lingüístico y otro histórico. El primero es el hablar lenguas aglutinantes emparentadas entre sí y constituyendo una familia natural, que se llama *uralo-altaica*. El segundo es el haber habitado estos pueblos en las llanuras del Asia Central y parte de Siberia y Rusia, llevando una vida más ó menos errante de pastores y grandes jinetes, y jalonando las diversas etapas de su historia con grandes movimientos de invasión y conquista, de los cuales pueden ser ejemplos la de los Hunos con Atila, la de los Magiares con Arpad, y la de los Mongoles con Gengis-Khan. Tales transmigraciones en masa han dado por resultado el desparramarse los pueblos tártaros por territorios apartadisimos; y muchos de los grupos, al establecerse en los países invadidos, se han cruzado con los antiguos habitantes de ellos y, adoptando las costumbres allí reinantes, se han trocado en pueblos sedentarios, perdiendo el antiguo carácter tártaro. Así los *Magiares* ó húngaros y los *Manxúes* son ambos tártaros por los dos caracteres expuestos; pero los primeros, establecidos en Hungría, se han hecho completamente europeos; y los segundos, chinos, dando al Celeste Imperio la actual familia reinante.

En este proceso muchos tártaros no sólo han perdido sus caracteres étnicos, sino aun los antropológicos, resultando su tipo físico absorbido por completo por los otros con quienes se cruzó.

Por eso, desde el punto de vista meramente antropológico, en los pueblos de idiomas uralo-altai-cos, cabe hoy distinguir tres tipos (ó, mejor, grupos de tipos) completamente distintos:

1.º El grupo que podemos llamar *blanco-meridional*, resultado de la absorción más ó menos completa del tipo primitivo por los pueblos indoeuropeos y aun semitas con quienes se mezcló. A este grupo pertenecen, por ejemplo, los actuales *Húngaros* y los *Turcos*, grupo éste subdivisible á su vez. En los primeros el tipo magiar primitivo se mezcló con khazares, búlgaros antiguos, rumanos, eslavos de diversas ramas y aun, sin duda, con restos célticos antiguos y con germanos. Los turcos otomanos, que hoy dominan en Constantinopla, se han mezclado con semitas de Mesopotamia y Siria, armenios, caucasianos, griegos, etc. En suma, en este primer grupo la denominación *tártaro* tiene valor *etnográfico* únicamente, pero en modo alguno *antropológico*.

2.º El grupo *finés*. Cae también bajo la categoría de las razas blancas, pero es un tipo *sui generis*, con personalidad característica, separado de las razas indoeuropeas y de la semita, y en el cual han visto algunos antropólogos un tránsito entre los tipos blancos y los mongoles. Del tipo finés hablaremos al tratar de las razas blancas, reconstituyéndolo mentalmente en su pureza originaria. Hoy los diferentes pueblos fineses presentan caracteres somáticos más ó menos cruzados. Se extienden desde el Báltico, á través de Rusia y de Siberia, hasta el río Yenisséi, y en latitud desde el mar Blanco al Volga medio por el paralelo 53º N., poco más ó menos. Entre ellos figuran, por ejemplo, los Finlandeses, Entonios y Livonios de la orilla oriental del Báltico; los Chuvaches, Che-

remisos, Morduanos, Votiakos, Permios, Ostiakos del río Ob, etc. Algunos están muy impregnados de sangre mongol.

3.º El *grupo mongol*, que es el que encaja entre las razas amarillas que estamos estudiando y justifica el que tratemos aquí de los tártaros en general.

Si se nos preguntase ahora cuál de estos tres grupos es el de los tártaros primitivos, ó más clara y terminantemente, en cuál de ellos se formó la lengua madre de la familia uralo-altaica; desde luego descartaríamos el primero, en el que no hallamos sino concreciones, por decirlo así, de pueblos blancos diferentes, alrededor de núcleos tártaros que han acabado por desaparecer absorbidos, dejando sólo su idioma, sus tradiciones y su sentimiento de nacionalidad. Pero entre el grupo finés y el mongol no creemos que el pleito pueda ser resuelto con seguridad absoluta. Lo único que se puede decir es que, entre los pueblos uralo-altaiicos, el tipo mongol es el que aparece más extendido por Eurasia á través de la historia. Hoy mismo, los tártaros del grupo francamente mongol, se distribuyen desde el río Ob al N. y las orillas del mar Caspio al S. hasta el mar del Japón, repartidos entre los imperios ruso y chino.

Los grupos étnicos menores que constituyen son numerosos: entre ellos figuran, por ejemplo, los *Tongusos* de la Siberia oriental y sus parientes los *Manxúes* que dominan en China, los *Kalmukos* del Altái, y los *Mongoles* propiamente dichos, que habitan la Mongolia y cuya denominación se ha extendido á todo el grupo. A él pertenecen también, desde el punto de vista lingüístico, los *Lapones* y *Samoyedos*, y desde el antropológico suelen incluirse en el mismo estos dos últimos y

los *Esquimales*. Nosotros hemos formado con los tres el grupo de los hiperbóreos mongoloides, sólo para los efectos del orden en la narración y para acomodar ésta á la distribución geográfica. En cuanto á la unidad antropológica de estos hiperbóreos con el tipo mongol, aparece clara en los Samoyedos, pero no tanto en los demás: á los Lapones no falta quién los considere entre las razas blancas; y los Esquimales tienen caracteres que los apartan completamente del ideal mongol, como son su gran dolicocefalia y su exagerada leptorrinia.

El tipo físico mongol que por abstracción podemos formar, responde á la idea general de raza amarilla que más atrás queda expuesto: talla inferior á la media, capacidad craneana algo inferior á la de las razas blancas, pero muy superior á la de las negras, braquicefalia, mesorrinia, prognatismo de 68°5 á 76, pómulos muy salientes bajo la bóveda; arcos superciliares y glabella muy poco marcados; piel más ó menos amarilla; pelo de sección circular, liso, duro y negro; barba escasa, guías del bigote en forma de pincel; intervalo orbitario grande; facciones de la cara algo aplastadas; párpados poco abiertos, con eje oblicuo hacia arriba y afuera; ojos pequeños y negros. Distintivo *sui generis*, pero no general, es la existencia de un repliegue vertical falciforme en el ángulo interno del ojo. Pero los diferentes pueblos mongoles se apartan más ó menos de este conjunto ideal. Un carácter muy constante en los cráneos suele ser el desdoblamiento en dos labios del borde inferior de la abertura nasal anterior.

En el Indostán puede la población descomponerse en tres grandes categorías: los restos de ra-

zas negras primitivas, ó sean los *Kohlarianos* (de quienes ya hemos hablado); los *Draviras* que constituyen el fondo principal de la población en el Dekkán, y las razas blancas (*Hindúes* y demás inmigraciones posteriores).

Los *Draviras* se han incluido en la categoría general de las razas amarillas. Históricamente precedieron á los *Hindúes*. Lingüísticamente se caracterizan por formar sus diversas lenguas la familia llamada dravirica ó también *tamul*, del nombre de una de ellas. En su tipo físico aparecen naturalmente los efectos de la cruce con la raza ó razas negras por quienes fueron precedidos, así como, á su vez, han mestizado á los arios inmigrados posteriormente.

Otro pueblo que debe incluirse en el grupo amarillo, es el que habita el Tibet.

El *tipo medio chino*, tal como nos lo imaginamos, *grosso modo*, en Europa, responde poco más ó menos al mongol; pero en la China, y aun prescindiendo de ciertos pueblos aparte, como los *Miao-tsé*, considerados más bien como blancos, no existe, ni mucho menos, unidad de razas. En la variedad reinante resaltan sobre todo dos tipos muy opuestos: en el N. uno alto, con frecuencia agigantado, de color claro y aun sonrosado en las mejillas, y dolicocefalo, inclinado á la laboriosidad; en el S. uno amarillento más ó menos oscuro, bajo, mesaticéfalo y de instintos guerreros.

Para los pueblos de la Indochina tampoco se debe crear una raza especial y única. Las conexiones del tipo medio son con el chino del Sur y el malés.

Variedad de origen encontramos igualmente en

el Japón. Suele hablarse de un tipo medio japonés. en general bajo de estatura, con extremos de 1.380 á 1.800 mm. y medias de 1.590 en el varón y 1.460 en la mujer, subbraquicéfalo en los límites de la mesaticefalia, con la piel amarillenta, el pelo negro y liso y otros caracteres mongoloides; pero por lo pronto esto no es más que una abstracción, y por otro lado, mientras unos antropólogos refieren los japoneses á la raza mongol, no falta quién prefiera agruparlos con la malaya; y como prueba de la concurrencia de varios tipos, se cita el hecho de que el tipo popular del Japón tiende á la braquicefalia y el de las clases superiores á la dolicocefalia. Por fin, en la antropología del Japón hay que tener presente la parte que corresponde al tipo *aino* del que hablaremos más adelante.

La *raza malaya* es la que constituye el fondo de la población en Malaca y el gran Archipiélago Malés. Pero está muy lejos de encontrarse pura; pues han contribuido á mestizarla los habitantes que en esa región la han precedido y de los que quedan muchos restos (los Negritos y los Indone-sianos que más adelante se mencionan); y las que luego han inmigrado procedentes sobre todo de la China, la India y Europa.

El *tipo malés* ideal se define con los siguientes caracteres: estatura baja ó inferior á la media; musculatura mediocre; braquicefalia ó subbraquicefalia (81'6 en 29 javaneses de BROCA); occipucio vertical y aplastado sin pasar la línea del cuello; la frente alta y echada hacia adelante; cara casi tan ancha como larga; perfil recto; intervalo orbitario ancho y aplastado; arcos superciliares casi

nulos; mesorrinia (alrededor de 51'47); pómulos salientes y separados; prognatismo máximo entre las razas amarillas (TOPINARD da 69°5); boca grande, labios fuertes; piel morena clara ó cobriza; pelo largo, recto ú ondeado, tieso si se corta á dos pulgadas de la raíz, largo, abundante y negro; barba escasa.

Los *Malgaches*, que son la raza superior de Madagascar (donde constituyen la inferior los Sakalavos ya citados), comprenden cuatro subgrupos étnicos: los *Hovas*, que son los dominadores (ó, mejor dicho, lo han sido hasta la anexión á Francia); los *Betsileos*; los *Betsimanas*, de la costa oriental; y los *Betanimenes*, del interior. Tienen la tez aceitunada (clara en muchos), los ojos castaños, el pelo negro rígido ú ondeado. VIRCHOW los califica de muy prognatos y platirrinios. Otros les atribuyen prognatismo escaso. COLLIGNON los describe como subbraquicéfalos, de occipital aplastado, cara ancha, pómulos abultados y nariz corta, pero fina. Mientras algunos antropólogos los incluyen entre los Malayos, otros combaten este parecer. LETOURNEAU, por razones arqueológicas, los relaciona con los Draviras.

Los *Polinesianos* han recibido el nombre de la Polinesia, cuyos archipiélagos pueblan. Entre ellos figuran los *Maories* de Nueva Zelanda. Los más puros son los de los archipiélagos más orientales, pues son los que menos se han podido cruzar con las otras razas de la Malesia y Melanesia. Son altos y esbeltos, aunque con tendencia á la obesidad; según TOPINARD, con un índice cefálico

de 76'2; nasal de 49'3, y un prognatismo subnasal de 68° en Nueva Zelanda, 70°9 en las Marquesas, y 75° en Taití, lo que manifiesta los efectos de la cruz en Occidente. Su cráneo es muy típico: superiormente una cresta sagital; á los lados bolsas parietales muy pronunciadas. La nariz es más americana que mongol; el color de la piel pardo, pero con variedad de matices por la cruz; el pelo negro y liso; cuando es rizado ó crespo se atribuye el hecho al mestizaje con melanesianos.

En la *población de la Micronesia* han tomado parte, sin duda, muy diversos elementos: negritos, papúas, malayos, polinesianos...; pero parece que además es necesario admitir una raza especial *micronesiana*, que domina sobre todo en la parte central, que son las Carolinas.

En nuestro Manual titulado *Las Repúblicas Hispano-Americanas*, hemos hecho una enumeración de los principales pueblos indígenas americanos que hoy existen, ateniéndonos para ello á un criterio en parte etnográfico y en parte meramente geográfico.

Dichos grupos étnicos son los siguientes:

Los *Pieles-rojas*, en la América del Norte. Los Estados Unidos les han dejado para vivir las llamadas *reservas* esparcidas entre los Estados del Centro y del Oeste; pero su número es ya escaso y va reduciéndose cada vez más.

Los pueblos del grupo *Nahua*, en Méjico y parte de Centro-América. En él figuran más ó menos puros y mestizados, los descendientes de los antiguos Aztecas, Toltecas, Chichimecas, Tarascas, etc., constituyendo el fondo de la actual población mejicana.

Los *Mayas*, que tuvieron una civilización propia, y que siguen poblando una pequeña parte de Méjico y otra de Centro-América, siendo la península del Yucatán su principal centro.

Los *Chibchos* ó *Muiscos*, en las altas mesetas andinas de Venezuela y Colombia.

Los *Quechuas* y *Aymaraes* son los descendientes de los pobladores del Tahuanti-suyu ó Imperio Incásico. Hay marcada diferencia entre uno y otro grupo, sobre todo lingüística. Tampoco los *Quechuas* deben considerarse como una unidad atropológica, sino lingüística é histórica únicamente. Su extensión fué, antiguamente, desde la meseta de Pasto (Colombia) hasta penetrar en la República Argentina, donde dominaron y dejaron colonias. Los *Aymaraes* se extienden en la región del Titicaca, sobre todo en Bolivia. Unos y otros constituyen el fondo de la población actual de esos países, donde los blancos dominan intelectual y moral, pero no numéricamente, lo mismo que sucede en Méjico.

En el Centro, Norte y Oeste de la República Argentina, vivían en los tiempos de la Conquista varios pueblos no desprovistos de un principio de civilización, aunque lejos de la que las investigaciones arqueológicas han demostrado haberlos precedido allí, y que habían sufrido algún tiempo el dominio é influencia de los quechuas. Estos pueblos — Huarpes, Diaguitas, Calchaquíes, etc. — no constituían precisamente una unidad antropológica ni lingüística, y el reunirlos en grupo no obedece sino al concepto geográfico. El país que habitaban es el que se conoció antiguamente con el nombre, un tanto vago, de Tucma, de donde vino en castellano Tucumán, que corresponde hoy á una provincia de extensión muchísimo menor.

Según parece, los Huarpes tenían cierta analogía ó relación con los Araucanos, y los Calchaquíes con los Aymaraes. Hoy se dice que todos estos pueblos han desaparecido, pero sólo ha sido como entidad etnográfica delimitada: en realidad, sus descendientes, cruzados con los blancos, son los que constituyen la masa de la población actual.

En el grupo *Caribe-Guaraní*, se han incluido los Caribes que antiguamente poblaban los países bañados por el mar antillano, los Tupíes del Brasil y los Guaraníes del Brasil, del Paraguay y una parte de la Argentina. Estos pueblos fueron grandes navegantes de los ríos sudamericanos, á lo largo de los cuales avanzaron en todas direcciones. Así es que los nombres Caribes y guaraníes de lugares geográficos y de tribus indígenas se encuentran desde las costas meridionales del mar de las Antillas, y las regiones amazónicas de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, hasta el Atlántico y el río de la Plata y aun algo más allá. El actual río Salado, de la provincia argentina de Buenos Aires, llevaba antiguamente el nombre guaraní de Tubichá-mirí.

Los *Andinos*, grupo formado por D'ORBIGNY con las tribus de la vertiente exterior de los Andes de Bolivia, intermedios entre los montañeses y los llaneros. Incluyó en él las naciones de los Yuracaré, Mocetenes, Tacanas, Maropas y Apolistas.

Los *pueblos del Chaco*, grupo puramente geográfico, cuya distribución antropológica no podría hacerse sin entrar en discusiones impropias de este trabajo. Muchos de esos pueblos han seguido molestando, hasta los tiempos actuales, á los colonos blancos, con atrevidas incursiones de pillaje (*malones*), y más de un explorador moderno del Chaco ha perecido á sus manos.

Los *Araucanos* ó *Aucas*, pobladores del Chile central y austral (en parte) y de las Pampas, en las cuales han esparcido los nombres geográficos de su idioma y en cuyas poblaciones sus *malones* estuvieron haciendo también grandes estragos en los tres primeros cuartos del siglo pasado. Hoy de los Aucas de la Pampa (*Puelches*) no quedan sino escasos restos completamente sometidos al gobierno argentino, y algunos rasgos somáticos en un cierto número de blancos cruzados.

Los *Tehuelches*, *Aóniken* ó *Patagones* son los indígenas de la región que este último nombre indica; y por su talla figuran como los hombres más altos de la Tierra. Relacionados con ellos están los *Onas*, de los llanos orientales de la Tierra del Fuego.

Por fin, los *Fueguinos* propiamente dichos, son gentes (miserables por su estado, pero no raquiticos de cuerpo como quieren pintarlos ciertos autores) que el proceso de la lucha por la vida y las inmigraciones han relegado al extremo austral del continente, por donde cruzan el estrecho de Magallanes y el canal de Beagle.

No se puede negar que los americanos en general, ó la mayoría de ellos por lo menos, tienen ciertos caracteres somáticos comunes. Algunos de éstos los acercan al grupo mongoloide, como el tener la cara y nariz algo aplastadas, los ojos pequeños y negros, el pelo negro, laso y duro, la vellosidad escasa en el cuerpo y escasa y rala en la cara, con tendencia la barba á reducirse al mento y el bigote á dos pinceles laterales; otros, en cambio, los diferencian mucho del tipo mongol, como, por ejemplo, la nariz más saliente y relativamente estrecha, el prognatismo menor, la capacidad craneana menor y la mayor talla.

Pero, aparte de estos caracteres comunes, existe en los demás gran divergencia, la suficiente para establecer diversidad de razas, como ocurre entre las blancas, negras y amarillas. El color de la piel varía mucho: es muy claro en algunos *andinos*, rojizo amarillento en los *guaraníes*, moreno amarillento ó aceitunado en los *aymaraes* ó *quechuas*; aceitunado también en los *aucas*; y era sumamente obscuro en los *charrúas* del Uruguay (hoy extinguidos), y aun negro en algunos californianos. La talla alcanza el máximum entre los *Tehuelches* (1.777 mm.), y en cambio, según D'ORBIGNY, bajaría á 1.597 mm. en los *Peruanos*. Los ojos, horizontales en los *Mojos* (del Chaco), aparecen con frecuencia ligeramente oblicuos en sus vecinos los *Guaraníes*. La nariz remachada en los *Aucas* y *Tehuelches*, la califica D'ORBIGNY de águilina en el Perú, y de corta y estrecha entre los *Guaraníes*. La lista de los contrastes sería larguísima.

Los antropólogos se han fijado mucho en el índice cefálico, y examinando, á la par que los individuos vivos y los cráneos recientes, los de los cementerios más antiguos, han hallado en muchos puntos la concurrencia de dos razas diametralmente opuestas por este concepto: dolicocefala una y braquicefala otra. Así, mientras en los cementerios recientes de la Patagonia, los restos humanos que MORENO encontró allí pintados de rojo, responden al tipo de los tehuelches actuales, comprendidos entre la mesaticefalia y la braquicefalia; en los más antiguos ha encontrado cráneos cuyo índice bajaba nada menos que á 72'02, presentando el máximum de dolicocefalia después de la propia de los Esquimales; y cuyo prognatismo igualaba al esquimal, superando en mucho al de los demás americanos. Este contraste de cráneos

braquicéfalos y dollicocéfalos se ha registrado también en otros muchos puntos del continente.

Hoy los indígenas americanos, aunque incluidos en las nacionalidades modernas, dominan por su número, y, puros ó mestizos, constituyen el fondo de la población en casi todas las repúblicas intertropicales. Sólo en las Antillas se dan por completamente extinguidos, cosa que también sucede, fuera de los trópicos, en el Urúguay. En la Argentina la población de las provincias del E. se halla bastante impregnada de sangre guaraní, la cual va disminuyendo desde la frontera del Paraguay hacia el S. hasta no dejar rastro aparente en Buenos Aires; y en el Centro, Norte y Oeste de la república, las clases populares son parcialmente los descendientes de los antiguos Diaguitas, Calchaquies, Yuríes, Huarpes, etc. El idioma guaraní se habla todavía mucho en la ciudad de Corrientes, y el quechua se ha conservado en Santiago del Estero, donde, según algunos, no fué llevado, sin embargo, por los peruanos, sino por los misioneros. En el Chaco, Patagonia y Tierra del Fuego, los indígenas viven aún constituyendo grupos etnográficos especiales.

En el último grupo general, ó sea en el de las *razas blancas*, no es menos difícil la clasificación antropológica que en los otros. Precisamente éstas son las que más se han cruzado entre sí y con otras. Las razas blancas se encuentran hoy extendidas por el mundo entero.

En los límites de esta categoría colocan, ante todo, los antropólogos, un subgrupo ó rama *alófila*, y en él incluyen diferentes núcleos de pueblos, muchos de ellos antiquísimos, que aparecen como

perdidos en medio de otras razas muy diferentes (mongólicas, malaya, etc.), pero por lo regular en estado de atraso respecto de éstas.

No todos estos pueblos *blancos* están reconocidos como tales por todo el mundo. Hay diversidad de criterios. En todo caso debe advertirse que estos blancos parecen encontrarse más ó menos mestizados.

Uno de estos grupos es el de los llamados *indonesianos*, en que figuran los *Batakos* de Sumatra, los *Bugúes* de Célebes, los *Dayakos* de Borneo y los *Igorrotes* de Filipinas: son restos de una población mejor conformada físicamente pero mucho más atrasada en civilización que los Maleeses, entre los cuales vive.

Más discutido ha sido el carácter caucásico ó caucasioide de los *Todas*, que viven en el S. del Indostán, en la región de los Nil Guiri ó Montes Azules. Son altos y dolicocefalos; su cabellera es negra y suave; su barba abundante, lo mismo que el vello en todo el cuerpo; la tez parda:

Los *Miao-tsé* de la China meridional (parte del Se-Chuan, Yun-Nan, etc.), han sido también considerados como blancos: sus ojos no son oblicuos; su nariz es más recta y saliente que la de los chinos; su tez más clara.

Los *Ainos* nos aparecen como los habitantes más antiguos conocidos de las islas Kuriles, la de Sakhalín y el N. de Yeso; habiendo también indicios de su existencia en el S. de Kamchatka y en el Amur. Sus caracteres son: piel gruesa, generalmente más morena que en los japoneses, de matiz cobrizo ó aceitunado, pero no amarillento; pelo grueso de sección oval, ondeado en muchos; vello abundantísimo en todo el cuerpo; talla de 1.567 á 1.600 mm. en el varón, de 1.470 á 1.500 en la mu-

jer; mesaticefalía; dientes verticales; labios gruesos y boca grande; prognatismo escaso; espaldas anchas; piernas cortas; ojos grandes, de forma europea. Como se ve, algunos de estos rasgos son caucásicos, pero otros no.

También han sido considerados como blancos alófilos, los *Chuchis*, que habitan el extremo NE. de Asia y el NW. de América; es decir, á ambos lados del estrecho de Behring. Son altos, de cara oval y cutis claro; pero la barba es escasa y el cabello negro, liso y duro.

Por fin, antropólogos hay, como ANTÓN, que incluyen entre los blancos alófilos á la raza pul, fulba ó fellata, que es la dominante (salvo la soberanía europea) en el Sudán. Los *Fellatas* aparecen hacia el siglo X como ardientes propagadores del Islamismo, y poco á poco se van extendiendo desde el Senegal y Tombuctú hasta el Baghirmí. Hasta principios del siglo XIX, sin embargo, no impusieron su dominación política. Se han cruzado mucho con las razas negras; pero según la descripción que resume TOPINARD, su cara es oval, su nariz larga y arqueada, sus dientes son verticales, sus labios bastante delgados, su talla elevada, su cuerpo esbelto, sus miembros bien proporcionados, sus cabellos lisos. TOPINARD, sin embargo, no los consideró como blancos, sino que en su Antropología formó con ellos un *tipo rojo africano*, en el cual incluyó además á otros pueblos de los comprendidos entre el Senegal y el Mar Rojo, como varios nilóticos, los Danakil, algunos del Sáhara meridional, otros de la región del Bahr-el-Gazal, etc.

En cuanto á los pueblos hoy francamente blancos ó caucasianos, podemos distribuirlos de este modo:

Dolicocéfalos. . .	}	Morenos. . .	{	<i>Semitas.</i>
			{	<i>Ibero-Africanos.</i>
			{	<i>Ario-Iranios (actuales.)</i>
		Rubios. . .		<i>Teutones.</i>
Braquicéfalos. . .	}	Morenos. . .	{	<i>Celto-Eslavos (y algu-</i>
			{	<i>nos asiáticos.)</i>
		Rubios. . .		<i>Fineses.</i>

Al grupo semita corresponden los antiguos Asirios, Arameos, Hebreos y Fenicios, y los actuales Arabes y Judíos.

Los Arabes se han extendido grandemente desde su país de origen por todo el Oriente, y en Africa se han mezclado con los antiguos descendientes de los Egipcios y con los Berberes, en el N., y Gran Desierto, y con las razas inferiores en la Senegambia, Sudán y en la costa del E. En los Judíos la mezcla con otras razas se ha efectuado en todos los continentes.

El tipo árabe presenta como caracteres somáticos: el cráneo oval, dolicocefalo (índice 74'0 según TOPINARD), la talla algo inferior á la media en Arabia, pero superior en Argelia y otros puntos (v. gr. donde se ha cruzado con el negro africano); leptorrinia moderada, la nariz aguileña, con escasa escotadura en la raíz, lo que, unido al poco desarrollo de la glabella y los arcos superciliares, les da un perfil característico; los ojos negros, la abertura palpebral en forma de almendra; los pómulos no salientes; la boca pequeña; los dientes blancos y verticales; la piel blanca pero bronceándose fácilmente por la acción del Sol; los cabellos negros y lisos.

En realidad, cabe entre los semitas distinguir dos subtipos: uno fino, de cuerpo más enjuto y grácil y facciones más afiladas; otro, por el contrario, menos arrogante, menos delicado de facciones, con la nariz en forma de maza y los labios gruesos, según lo muestran los antiguos relieves asirios.

En el grupo *iberoafricano* se han incluido: el pueblo que habitó en la antigüedad los países de la Europa meridional, comprendiendo al W. los *Iberos* y *Aquitanos*; los antiguos *Libios* y actuales *Berberes*; y los *Guanches* de Canarias, hoy desaparecidos, ó mejor absorbidos por la población posterior: en una palabra, los iberoafricanos constituirían el fondo principal prehistórico de la población de las penínsulas Ibérica, Itálica y Helénica y del Africa septentrional. Hoy, donde mejor se puede estudiar, es en los *Berberes* y los *Aragoneses*.

El tipo berber lo resume TOPINARD con los siguientes caracteres: talla superior á la media (1.680 mm.); cuerpo bien proporcionado, menos enjuto y más musculoso que el árabe; dolicocefalos (74'4); leptorrinios medios (44'3); prognatismo escaso (81'08); cara menos alargada y oval que el árabe; la frente con una depresión transversal en su base; los arcos superciliares bastante desarrollados; nacimiento de la nariz escotado; la piel, blanca en la infancia, se hace morena al aire libre; ojos oscuros; cabellos negros, lisos y abundantes.

ANTÓN, que tan bien ha estudiado este tipo, le describe textualmente con estas palabras: «estatura regular, más bien alta que baja; dolicocefalia

moderada; vértice craneal alto y posterior; pómulos pronunciados; arcos superciliares acentuados; nariz prominente sin exceso, las más veces algo hundida en la raíz, como los ojos, que son de color melado más ó menos oscuro; hombros bien puestos; caderas un tanto angostas en los hombres...» (1).

Naturalmente, incluyéndose en este grupo Iberos y Aquitanos, se ha considerado también como actuales representantes de él á los Vascos, atribuyéndose á las cruas posteriores la discrepancia con los Berberes de hoy. ARANZADI, sin embargo, dice que haría falta revisar los fundamentos de esta afirmación. Este autor nos describe á los Vascos de hoy como de estatura muy próxima á la media (1.657 mm. al N. del Bidasoa, 1.666 en Vizcaya, 1.652 en Alava, 1.640 en Guipúzcoa y 1.624 en Navarra, no separando montaña de ribera); y de cráneo mesaticéfalo, con tendencia á la braquicefalia al N., donde se hallan en contacto con los braquicéfalos franceses, y á la dolicocefalia al S., donde lo están con los doliocéfalos aragoneses, navarros y castellanos; pero sin que el índice medio pase de los 84 en el N. y ni baje de los 78 en el S. El color de la piel ha sido calificado, por término medio, de moreno, por las gentes del Norte; pero es mucho más claro que el de los meridionales cetrinos. ARANZADI cita como sumamente típica esta disposición de la cabeza y de la cara: la frente parece algo estrecha comparada con la anchura de la cabeza, por lo cual ésta tiende al óvalo; pero la parte superior de la cara ó región observadora, es mucho más ancha y desarrollada que la inferior ó región agresiva. Abundan las narices salientes,

(1) ANTÓN.—*Razas y tribus de Marruecos.*

largas y estrechas, pero no son tan aguileñas como en los árabes.

Los pueblos blancos del Irán, de las regiones contiguas al N. del Indu-Kuh y de la India, fueron originariamente dolicocefalos y, según ANTÓN, tienen comunidad de sangre con los Iberoafrikanos (ó Libioibéricos, que es denominación equivalente). Pero de los trabajos de HOUSSAY y de UJFALVY resulta que en la primitiva población blanca de esos países había una parte muy importante de elemento rubio hoy representado sobre todo en el Farsistán y Luristán. La mezcla posterior con otros pueblos, v. gr. Semitas y mongoloides, alteró el tipo primitivo convirtiéndolo en el actual de tez morena ó trigueña y pelo negro y ojos oscuros. En la Persia la influencia mongoloide destruyó en parte la dolicocefalia; en la India ésta se ha conservado por completo; en el Afganistán, país intermedio, la población es más afín, según UJFALVY, á la aria de la India, que á la de Persia; y, al otro lado del Indu-Kuh, á la misma cruza con mongoles ha sido atribuída la formación de tipos braquicéfalos ó subbraquicéfalos, como los Tayiks, y la de los pueblos tártaros por su idioma pero caucasoides por su tipo físico que se encuentran en el Asia Central rusa.

Los *Arios* siguen constituyendo la raza dominante en el Indostán septentrional y el pueblo de los Mahrattas en el NW. del Dekkán; pero, pese á la división en castas, se han cruzado muchísimo con las razas inferiores. Los más puros son hoy los brahmanes de las regiones del Norte: su cara es oval, sus ojos horizontales, su nariz saliente, ligeramente gruesa en la extremidad, su pelo abun-

dante. Con estos pueblos se relacionan los Gitanos, que se han hecho descender de una de las tribus errantes de la India, y que se han esparcido por todo el Occidente, donde son conocidos con diversos nombres, como Zíngaros y Tsiganes, y otros, á todas luces impropios, v. gr. Bohemios y Húngaros.

El grupo de los *Dolicocéfalos rubios* es uno de los que con más motivo puede calificarse de raza, en el sentido antropológico de la palabra, con tal que no se tome el conjunto de pueblos rubios, que se encuentran muy cruzados, sino el tipo formado por abstracción y composición. Es el dominante en toda la Europa septentrional, y se ha cruzado mucho con el *braquicéfalo-moreno* en la Central; con éste y el iberoafricano en la meridional; y aun algo con el iberoafricano en Africa. En Asia ya hemos indicado que, sea cual fuere la proporción, el elemento rubio figuró originariamente entre los Ario-Iranios.

Sus caracteres somáticos son bien conocidos y típicos: talla alta ó superior á la media; piel muy blanca, transparentando lo rojizo de la sangre, fácilmente alterable al sol, por cuyo efecto toma tonalidad de ladrillo ó se vuelve pecosa; ojos claros; cabellos rubios. En el tipo originario el cráneo es dolicocefalo. Hoy siguen presentándolo así los Suecos, Belgas é Ingleses; en cambio, hay mucha braquicefalia entre los Daneses y Noruegos; y los Alemanes, muy cruzados con celtoeslavos, presentan gran variedad de formas.

La raza morena y braquicéfala, de la que se ha considerado como prototipo el *celta*, pero que tam-

bién ha sido llamada *Celto-Eslava*, aparece atravesando toda Europa como una banda por las latitudes medias: parte de Bretaña, Auvernia, Francia del SW., Borgoña, Franco-Condado y Delfinado, Saboya, Piamonte, Lombardía, Venecia, parte de Suiza, Tirol, parte de la Alemania del S. y del Austria propia, algunos distritos de Bohemia, de Moravia, de Polonia, Hungría, etc., para penetrar por el Cáucaso, en Armenia. En las Islas Británicas hay también una notable proporción de esta raza, y aun en países tan francamente teutónicos como Dinamarca y Noruega, se atribuye á ella la braquicefalía.

El tipo que por abstracción y composición nos podemos formar de esta raza y que se ha encontrado realizado principalmente en Auvernia, responde á estos caracteres: talla baja; índice cefálico superior á 85; occipucio plano y vertical; vértice del cráneo elevado; sienes abultadas; órbitas redondeadas; pómulos abultados; quijadas anchas; las narices también, sin salirse del tipo europeo; cara corta, redondeada; color moreno ó cetrino; cabello y ojos castaños.

Sin embargo, no todos los braquicéfalos morenos, que se extienden desde las costas atlánticas de Europa hasta el Cáucaso y la Armenia inclusive, y que, según queda expuesto, se hallan también representados en el Asia Central, presentan el tipo descrito ni mucho menos. Aparte del índice cefálico y de los caracteres pigmentarios, los demás difieren. DENIKER divide á los braquicéfalos morenos europeos en dos ramas: los *Occidentales*, con talla media de 1' m 63 á 1'64, los cuales cruzan la Europa Central desde la Bretaña hasta el río Dniepr; y los *Dináricos*, con talla de 1'68 á 1'72, que se extienden al S. de los anteriores desde

el país rumancho de Suiza, el Tirol (en parte) y el Véneto, hasta alcanzar el mar Negro por Rumanía, y además en otra banda entre Lyon y Lieja y algunos puntos del Imperio Alemán. Entre los blancos braquicéfalos del Cáucaso encuéntranse tallas altas como en los Georgianos y parte de los Circasianos, y tallas medianas ó bajas como en los Udes, los Kumykos del Daguestán y los Osetas; los Armenios son, en general, altos (1' m 67 por término medio, 1'87 máx. y 1'53 mín., según TWARJANOWICH).

Si el braquicefalismo y el oscurecimiento del pelo se pueden explicar entre los blancos de Asia por la cruza con pueblos mongólicos (cruza en que, según ha observado HOUSSAY, el mongol impone los caracteres craneales y pierde los faciales), el mismo derecho tenemos para hacerlo en Europa, máxime cuando nos consta positivamente cuánto se han repetido en Europa las invasiones mongólicas. De aquí que muchos antropólogos atribuyan la braquicefalía de los *Celto-Eslavos* á mezcla de sangre mongol. Y, como el mongolismo es aun más evidente en los fineses, ello conduciría á suponer la dolicocefalia como carácter originario de todos los blancos.

JOSE MARIA IGUAL
HILARIÓN ESLAVA, 28
MADRID

Por abstracción y composición es cómo podemos inducir la existencia de un *tipo finés* que contribuye grandemente á caracterizar físicamente á los rusos del N. Más ó menos cruzado, se extiende hoy desde el Báltico al Yenisséi, y atrás quedan ya enumerados los pueblos á que corresponde. Sus caracteres físicos son muy especiales: talla inferior á la media pero superior á la de los Lapones; cráneo braquicéfalo, ó por lo menos subbraquicé-

falo (índice de 8 cráneos medidos por BEDDOE = 83'7; de 5 finlandeses, por BROCA = 83'7; de 4 estonios, 80'4); su mesorrinia y su prognatismo subnasal los acerca á los mongoles; la nariz es recta y de orificios chicos; los pómulos resultan prominentes por la delgadez; los labios son pequeños; las orejas anchas, altas y aplastadas; la piel clara con tendencia á tener manchas rojizas; la abertura palpebral angosta; los ojos hundidos y muy claros, siendo probablemente el verde su color propio en la pureza originaria de la raza; el cabello largo y más ó menos rojizo (por cruza rubio de diferentes matices y aun castaño); la barba mediacremente espesa y rojiza también. El finés resulta, por consiguiente, un tipo intermediario entre los europeos y los mongólicos. Los idiomas fineses corresponden también á la familia uralaltaica, como los de los tártaros blancos y mongoles.

Cuanto queda expuesto da bien claramente á entender que no existe correspondencia, sino muy relativa, entre los tipos antropológicos y los grupos étnicos, y que, por lo tanto, en éstos no se encuentran razas puras, sino cruza más ó menos complejas, y son otras circunstancias, diferentes de las meramente antropológicas, las que han creado entre los hombres los sentimientos de nacionalidad ó fraternidad étnica. Limitándonos á Europa, por ejemplo, no hemos encontrado ningún tipo antropológico que responda á lo que se han llamado raza helénica y raza latina. Para ANTÓN el tipo clásico romano sería simplemente el producto de un cruzamiento del *libio-ibérico* (ó ibero-africano) con el *celto-eslavo*, y el tipo helénico tendría igualmente un fondo *libio-ibérico*, muy impregnado de

semitismo. El tipo *européo rubio* se dice, en general, que corresponde á la llamada raza germánica ó sajona; pero, en la actualidad, ésta se halla por doquier más ó menos cruzada con otros elementos, como lo demuestra la braquicefalía de los noruegos. Por fin, ni el tipo *braquicéfalo europeo* está encerrado por entero dentro del pueblo que en la historia se llama celta, ni el grupo histórico galocelta encerraba exclusivamente tipos morenos y braquicéfalos, sino que muchos de sus pueblos correspondían al tipo rubio; y, á su vez, este elemento rubio figura también con alguna dosis en la Europa meridional y aun en el N. de Africa, y, en mayor ó menor proporción, figuró entre los antiguos Griegos y originariamente entre los Ario-Iranios.

Cuando los lingüistas descubrieron el parentesco íntimo de las lenguas que hoy llamamos indoeuropeas, y que son habladas por la inmensa mayoría de los pueblos europeos y de los blancos de Asia no semitas, se supuso, discurriendo con gran ligereza, un igual parentesco antropológico entre esos diversos pueblos, y se reconstituyó un pueblo ario ideal, que en tiempos remotos hubiera hablado la lengua madre de toda la familia indoeuropea, y del cual fuesen descendientes los citados pueblos de Europa y Asia. La patria de los Arios se fijó en la Bactriana, y por emigraciones sucesivas se explicaba su actual extensión por el antiguo continente.

Hoy semejante concepción ha sido abandonada. De la unidad de lenguas no se deduce la de razas, pues los pueblos dejan sus lenguas propias por las de sus dominadores ó dominados, según los casos; y una raza puede desaparecer absorbida por otra y dejándole, sin embargo, su lengua. La evo-

lución de las formas humanas y la de las formas lingüísticas siguen leyes diferentes. No menores divergencias somáticas existen entre un braquicéfalo moreno de Auvernia y un dolicocefalo rubio de Suecia, que entre cualquiera de ellos y un árabe de Argelia ó de Asia.

Todavía, sin embargo, caen en el error de atribuir al idioma un valor antropológico, los sostenedores y alimentadores de la absurda ficción de la *raza latina*. En primer lugar los antropólogos no admiten originariamente tal raza especial para los pueblos del antiguo Lacio; pero, aun cuando tal raza, en el concepto antropológico, hubiera existido, fuera de la Italia central hubiera sido absorbida (dada la desproporción numérica) por las de los extensos países por donde se difundió la autoridad romana. En la misma Roma, lo que menos hubo, sobre todo en tiempo del imperio, fué unidad de raza. Todas las del mundo entonces conocido tenían allí representantes. La misma Italia tiene sólo una parte, y no la mayor, de sangre latina propiamente dicha: allí han ido reuniéndose y superponiéndose á los habitantes prehistóricos, no solamente latinos, sino pueblos muy diferentes de ellos: Etruscos, Griegos, Galos, Vénetos, Héruulos, Ostrogodos, Bizantinos, Lombardos, Normandos, Sarracenos, etc., etc. En España los romanos, ya no puros por sí mismos, no fueron más que el pueblo dominador oficialmente; impusieron en parte su civilización y su idioma, pero no un tipo físico: el fondo más antiguo de población de que nos habla la Historia, lo formaban los Iberos y algunos Celtas, á los cuales hay que añadir una importante dosis de semitismo, revelada por los estudios antropológicos, y que fué reforzada por Fenicios y Cartagineses. A fines de la Edad Anti-

gua los germanos aportaron una nueva dosis de elemento rubio que hay que añadir á las que se hubieran ya infiltrado en los tiempos prehistóricos; y, por fin, las invasiones musulmanas lo que trajeron fueron Arabes y Berberes (es decir, semitas y libio-iberos otra vez). En Francia igual: los romanos no fueron nada en comparación con los Aquitanos, Celtas, Galos, Francos, Borgoñones, Normandos, etc. Si en vez de servirnos de denominaciones étnicas las empleamos antropológicas, las poblaciones de los países que llamamos latinos nos aparecerán sencillamente como cruza en que existen, por lo menos, y aparte de la dosis de semitismo en el S., tres elementos predominantes: el ibero-africano ó dolicocefalo moreno, el braquicefalo moreno y el dolicocefalo rubio. La expresión *raza latina* carece, por lo tanto, de otro valor que el histórico y lingüístico: pueblos que recibieron una cierta influencia de la civilización romana y que hablan hoy idiomas procedentes del latín; y aun afinando más, sólo este último concepto es el que vale; pues los germanos han recibido también más ó menos directamente la influencia de la civilización romana, y aun, en la misma antigüedad, la recibieron otros muchos pueblos que no son considerados como latinos ni como germanos ó sajones; debiendo, por fin, añadirse que lo que se llama civilización romana, es sólo un conglomerado de elementos civilizadores en que los romanos sólo tuvieron una parte limitada. Mas resulta que, dando al concepto un valor puramente lingüístico, único legítimo, la palabra *raza* resulta intolerable. El absurdo llega no solamente á constituir, con pueblos de orígenes tan diversos, una *raza*, sino que hasta se atribuye á ésta un *genio* peculiar, como si estuviese tan pura de mezclas que su ge-

nio propio pudiera definirse; y, por si todo esto es poco, se relaciona con este genio latino y como factor suyo, el *clima meridional*, siendo así que en los países llamados (y muy mal llamados) latinos, se encuentran los más variados climas.

En suma, las expresiones *raza latina*, *genio latino*, *meridionalismo latino*, y otras por el estilo, tan traídas y llevadas por periodistas y políticos, son anticientíficas y no responden más que á una pura fantasía ó, si se quiere, á un sedimento de errores depositados en los cerebros jóvenes por una instrucción rutinaria y ridícula.

Una estadística satisfactoria de las razas humanas, es cosa imposible de hacer con exactitud, puesto que lo es el establecer entre ellas delimitaciones precisas.

QUATREFAGES, englobándolas todas en las cinco grandes categorías de BLUMENBACH, estableció, hace años ya, las siguientes cifras aproximadas, de las cuales las de la primera columna expresan el tanto por ciento de la población respecto de la total humana, y las de la segunda columna el tanto por ciento que de la tierra habitada ocupa:

Categorías de razas	Percentage de la población	Percentage de la extensión habitada
Blancos.	42	22
Mongólicos.	44	28
Negros.	11	18
Oceánicos.	2	3
Americanos.. . . .	1	29

En cálculos posteriores se da á las razas blancas un total de 650 millones, á las amarillas 590 solamente, á las negras 200, al grupo de Oceanía 30, y á las americanas 10.

Idiomas

Según hemos dado á entender, uno de los factores que más contribuye á la formación del grupo étnico, es el idioma.

Las lenguas se dividen, según su forma, en tres grandes categorías: 1.^a *Lenguas monosilábicas*: las palabras son raíces invariables, unas con plena significación y otras no; su valor gramatical depende del lugar que ocupan en la frase; 2.^a *Lenguas aglutinantes*: además de las raíces principales existen otras palabras que se pueden yuxtaponer á las primeras, como prefijos y subfijos, determinando matices de significación y relaciones gramaticales; 3.^a *Lenguas flexibles*: conservando siempre el elemento radical, cambian de forma para expresar dichos matices ó relaciones.

Un caso particular de las aglutinantes son las *polisintéticas*, en que la fuerza de yuxtaposición llega al máximo, permitiendo reunir en una sola palabra un pensamiento que en otras lenguas necesita varias para ser expresado.

No en todas las lenguas flexibles el cambio morfológico verbal se hace de la misma manera. En unas se conserva una radical y se modifica por afijos y desinencias; en otras, aparte de que puedan también servirse de afijos, poseen las voces un cambio interior y la raíz consiste en un grupo de articulaciones. En el primer caso están las len-

guas indoeuropeas: en el segundo las semíticas. Ejemplos de flexión indoeuropea: latín: *homin-is* (del hombre), *homin-em* (al hombre), *homin-es* (los hombres); griego: $\varphi\iota\lambda-\tilde{\omega}$ (amo), $\varphi\iota\lambda-\tilde{\epsilon}\tilde{\iota}\tilde{\varsigma}$ (amas), $\tilde{\epsilon}-\varphi\iota\lambda-\tilde{\sigma}\tilde{\upsilon}\tilde{\nu}$ (amaba), $\varphi\iota\lambda-\tilde{\eta}\tilde{\sigma}\tilde{\omega}$ (amaré); alemán: *Hase* (liebre), *Hasen* (liebres) (1). Ejemplos de flexión semítica: hebreo: *qatálti* (maté), *qatalta* (mataste), *heqtol* (mataré), *tiqtol* (matarás); árabe: *habbit* (amé), *habbiti* (amaste), *enhébb* (amaré), *tehébb* (amarás); *kalb* (corazón), *klub* (corazones).

Sin embargo, no debe entenderse todo esto de modo tan estricto que cada lengua responda en un todo y sin excepción á la categoría en que se la incluye tal como ésta se define. Una lengua monosilábica ó flexible puede presentar fenómenos de aglutinación y viceversa, y ciertas lenguas indoeuropeas ofrecen también flexiones al estilo semita, v. gr. en alemán *Kloster* (convento), *Klöster* (conventos); *gewinnen* (ganar), *gewonnen* (ganado).

Las lenguas flexibles modernas (ó muchas de ellas, por lo menos), ofrecen una especie de degeneración analítica, sustituyendo, en muchos casos, la flexión propiamente dicha por un giro con auxilio de partículas invariables. Así, mientras en latín, con la palabra que significa *hombre*, para expresar pertenencia se decía simplemente *hominis*, en las lenguas neolatinas se dice *del hombre*, *de l'homme*, *dell'uomo*, etc.

Entre las lenguas que mejor corresponden á la categoría de monosilábicas figuran, v. gr., el *chino*,

(1) Algunas de las palabras castellanas entre paréntesis son otros tantos ejemplos de flexión indoeuropea.

el *anamita* y el *siamés*; el *birmano* y el *arracán* presentan ya, según dicen los que las conocen, el fenómeno de la aglutinación.

Las lenguas aglutinantes comprenden numerosas familias. Entre ellas figuran como principales: las lenguas *australianas* y las *kohliarianas*, que algunos autores reúnen en una sola familia; las de los Papúas; las *malayo-polinesianas*; las llamadas *de los Negros de Africa*, que son muchas y muy diversas y se extienden por la Senegambia, Guinea Septentrional y Sudán; la familia *bantú* correspondiente á los Negros africanos, desde las anteriores hacia el Sur, y á los Cafres; las lenguas de los Hotentotes; las de la familia *dravirica*, en el Dekkán; las de la familia *uralo-altaica*; el *japonés*; el *coreano*; las *lenguas del Cáucaso*, como el georgiano y el grupo circasiano; el *vascuence*; y otras. Algunos lingüistas han incluido al *japonés* y aun al *coreano* en la familia *uralo-altaica*.

Prescindiendo de esta inclusión, la familia citada tiene, según atrás se ha indicado, una gran importancia y se halla en Europa muy representada. Según HOVELACQUE, se divide en cinco grupos: *samoyedo*, *finés*, *turco*, *tonguso* y *mongol*.

El finés comprende á su vez cinco subgrupos, de los cuales el primero es el de las lenguas habladas en el NW. de Rusia, en la ribera oriental del Báltico: el *suomí*, que es la lengua de Finlandia; el *careliano*, el *estoniano*, el *livo*, etc. Los otros cuatro subgrupos son: el *lapón*, el *fino-permiano*, el *finés del Volga* (que corresponde á los Cheremisos), y el *ugriano*. En este último está comprendido el idioma húngaro.

Las lenguas indígenas de América son también aglutinantes, en general con mucho polisintetismo; pero hay entre ellas mucha diversidad y es

abusivo el englobarlas en un solo grupo. Estas lenguas parecen destinadas á una muerte segura dada la preponderancia política y social del inglés, el español, el portugués y demás lenguas europeas, según los países; pero en el momento actual aun conservan mucha vitalidad en algunos, sobre todo en las repúblicas intertropicales. Así, en el Perú y Bolivia son hablados por el pueblo (salvo en la costa para el Perú), el *quechua* y el *aimará*; y en el Paraguay el *guaraní*. Ya hemos hecho constar que, aun en país tan europeizado como la República Argentina, el *guaraní* no se ha extinguido del todo en el NE. y el *quechua* se ha conservado en Santiago del Estero.

Las lenguas flexibles comprenden tres grandes grupos: el *semtico*, el *hamítico*, y el *indoeuropeo*.

Del primero son el *hebreo*, el *árabe* y las lenguas de Abisinia (el *ghez*, que sólo subsiste como lengua litúrgica, y el *amhárico*, *tigré* y *hararí*, de uso vulgar).

Al segundo corresponden hoy los *dialectos bereberes* y las lenguas de ciertos pueblos de la Nubia y de las inmediaciones de la Abisinia, como los Gallas, los Beyas y los Somalíes.

Por fin, el tercer grupo es el indoeuropeo, al que, por ser hoy el dominante en los países occidentales, dedicaremos un poco más de atención.

En esta familia de lenguas distingúense las ramas: *hindú*, *iránica*, *helénica*, *italica*, *céltica*, *germánica*, *eslava*, *lética* y el idioma *albanés*, que no encaja en ninguna de ellas.

La rama hindú abarca las lenguas del Indostán propio ó septentrional, como el *bengalí*, el *induí*, el *indostaní*, el *guzerati*, etc.

A la iránica corresponden hoy el *persano*, el *afgán*, el *beluche*, el *armenio moderno*, el *kurdo* y el *oseta*. Este último se habla en los alrededores del paso de Dariel y se divide en varios dialectos.

El *griego moderno*, que es degeneración del antiguo, representa hoy la rama helénica.

De la itálica fué en la antigüedad el principal representante el *latín*, que ha subsistido en la iglesia romana como lengua litúrgica y entre los sabios europeos para objetos científicos, como la nomenclatura de Historia Natural, y aun para redactar ciertos trabajos necesitados de una lengua universal por el público restringido que tienen en cada país. Del latín descienden las lenguas neolatinas, que son siete, subdivididas algunas en dialectos: el *italiano*, uno de cuyos dialectos, el toscano, ha pasado á ser lengua nacional; el *castellano*, que lo es en España y en las repúblicas que se han formado en sus antiguas colonias de América; el *portugués*; el *francés* (dialecto principal de la antigua *lengua de oíl*, el cual se ha impuesto en toda Francia con más fuerza que el toscano en Italia); el grupo de la *lengua de oc* (provenzal, bearnés, catalán, valenciano, etc.); el *rumano* (oficial en Rumanía y popular en gran extensión de algunas regiones inmediatas, sobre todo de Hungría); y el *rumancho*, compuesto de tres dialectos, de los cuales uno se habla en el Friul (NE. de Italia) hasta pasada la frontera austriaca; otro en pequeñas regiones del Tirol; y el tercero, en parte del cantón suizo de los Grisones.

De las lenguas célticas, que en la antigüedad parecen haber tenido un gran desarrollo en Europa, no han llegado á nuestros días más que el *irlandés*, en el W. de Irlanda; el *ersa*, en el N. y

W. de Escocia; el *manés*, hablado por un reducidísimo número de personas; el *galés*, y, en Francia, cuatro dialectos del *bretón*. Actualmente, sin embargo, hay lingüistas que incluyen el subgrupo formado por el *galés* y el *bretón* en la rama germánica.

En las lenguas germánicas se han distinguido cuatro grandes ramas subdivididas como sigue:

1.^a Gótica (extinguida).

2.^a Escandinava. { Islandés.
Noruego.
Sueco.
Dinamarqués.

3.^a Bajo-alemán. { Sajón. { Inglés.
Viejo { Bajo-alemán propiamente dicho.
sajón. { Neerlandés } Holandés.
landés } Flamenco
Frisón.

4.^a Alto-alemán. { Antiguo (extinguido).
Medio (extinguido).
Moderno.

El *bajo-alemán* propiamente dicho (*platt-deutsch*) es la lengua popular de las regiones bajas de la Alemania del N.; el *alto-alemán moderno* es la lengua oficial del imperio. El *flamenco* es la lengua viva de una gran parte de Bélgica, en el cual reino tiene valor oficial como el francés.

Entre las muchas clasificaciones que se han hecho de las lenguas eslavas, figura la siguiente:

Eslavo común.	Rama del SE.	Ruso . . .	{ Gran ruso. Ruteno Ruso blanco.
		Búlgaro .	{ Eslavo litúrgico. Búlgaro.
	Rama del W.	Servio- esloveno	{ Croato-servio. Esloveno.
			{ Cheque y Eslovaco. Polaco. Sorabo. Polabio (extinguido).

El *gran ruso* es la lengua oficial de Rusia y además la popular de los gobiernos centrales, como el de Moscow (en ruso Mask'vá); el *ruso blanco*, dialecto del anterior, se habla más al W., entre el gran ruso y el polaco (Vitebsk, Minsk, Mohilev); el *ruteno*, en la Rusia del SW. ó Pequeña Rusia. El *eslavo litúrgico* es en la iglesia ortodoxa eslava lo que el latín en la romana; y el *búlgaro*, bastante parecido, es la lengua nacional de Bulgaria. El *croato-servio*, dividido en varios dialectos (tres principalmente), se extiende por la Servia, Bosnia, Herzegovina, Montenegro, Eslavonia, Croacia, Dalmacia é Istria. El *esloveno* se habla en las provincias meridionales de Austria: Istria (al N.), Carniola y S. de Estiria y de Carintia, donde limita con el alemán. El *cheque* es la lengua propia de Bohemia, donde, sin embargo, el alemán le ha ganado mucho terreno en la periferia y en las grandes poblaciones. El *cheque* y el *eslovaco* separan el alemán del húngaro en Bohemia y Moravia hasta los Cárpatos. El *polaco* se halla distribuido, como el antiguo reino de Polonia, entre el Imperio Ruso, el reino de Prusia y la Galitzia sep-

tentrional (Austria). El *sorabo* (dividido en dos dialectos) ocupa un pequeño islote en el centro del Imperio Alemán, atravesado por el Spree. Esta supervivencia lingüística es testimonio de lo que antiguamente se extendían los pueblos eslavos en lo que hoy ocupa dicho imperio.

De la rama lética han sobrevivido dos idiomas: el *lituanio* y el *letón*. El *lituanio* ocupa el extremo NE. de Prusia (excepto las ciudades de alguna importancia), y en Rusia continúa por el S. hasta cerca de Grodno y por el E. hasta cerca de Vilna. El *letón* subsiste en el N. de la Curlandia, el S. de Livonia y el N. de la provincia de Vitebsk, limitando, por consiguiente, al N., con las lenguas finesas y al E. con el ruso blanco.

Estado intelectual y moral

El idioma es ya, por sí mismo, una manifestación importantísima del estado intelectual de un pueblo. Su espíritu está reflejado en la forma de expresión y en la riqueza del léxico. Los pueblos que por sí mismos hayan creado poco en orden intelectual, tendrán su idioma plagado de voces extranjeras para expresar lo que de otros han aprendido. En cambio, los idiomas de aquellos que marchan á la cabeza de la civilización, exportarán á otros gran número de palabras. A esto responde el hecho de haberse universalizado hoy muchas palabras inglesas, alemanas y francesas; las alemanas en las ciencias sobre todo. Muchos pueblos salvajes carecen de palabras para contar arriba de dos, tres ó cuatro; y otros hay que los numerales los han recibido de idioma extranjero. Cuando un

pueblo se superpone á otro en influencia intelectual, el idioma del primero se impone como lengua literaria y el del pueblo inferior queda relegado al uso vulgar. Así sucedió en los últimos tiempos de la antigüedad con el latín, que se impuso como lengua literaria á toda la Europa civilizada y aun siguió siéndolo durante la Edad Media. En cambio, las lenguas de los iberos, galos, celtas, etc., fueron cayendo en desuso. Muchas veces esta influencia se muestra por el hecho de que el idioma superior se hace de uso corriente en las ciudades y el inferior queda solamente en los campos y villorrios, y el fenómeno continúa, aunque después el pueblo inferior en un principio, se haya elevado al mismo nivel de civilización que el otro. Así hoy en la Dalmacia, la lengua del país es la eslava, pero en las ciudades principales se habla preferentemente el italiano (efecto de la influencia veneciana de otros tiempos); y así también, mientras en el extremo NE. de Prusia se ha conservado el idioma lituano, en los centros urbanos principales de la región, como Tilsit y Memel, se ha impuesto el alemán.

Otra manifestación importante del estado mental de un pueblo, sobre todo en los no civilizados ó de civilización inferior, es la religión. En ella se reúnen importantes elementos: la interpretación de la realidad exterior (dogmas, mitos, etc.), los sentimientos (en la moral) y las costumbres (en el culto). Cuando los pueblos llegan á un cierto desarrollo de civilización, las religiones suelen modificarse, aun conservando en todos casos los viejos nombres; pero lo que de supervivencia queda en ellas, ya no corresponde á los conocimientos, sentimientos y costumbres de la época: la interpretación de la realidad exterior y la regulación

de relaciones entre los hombres, son materias que pasan al dominio independiente de la ciencia.

Los pueblos más atrasados profesan religiones *animistas*: los fenómenos naturales se atribuyen al poder é intervenció de las almas de los difuntos y de otros espíritus, seres todos caprichosos y más bien malos, á los cuales hay que hacer propicios por medio de *encantamientos*, y á los que se puede hacer encarnar más ó menos completamente en determinados objetos (*amuletos* y *fetiches*). Los *brujos* son los que tienen poder para todo esto, y como los espíritus son también los causantes de las enfermedades, los *brujos* son, á la par, encantadores y médicos. Tales son las religiones de los negros de Africa, de los Cafres, de los Hotentotes, de los Polinesianos, de los Australianos, de la mayoría de los indígenas americanos, etc. Una forma particular del animismo es el *chamanismo* que practican en general los tártaros siberianos. El tatuaje, las mutilaciones, los sacrificios humanos y el canibalismo, que figuran entre las costumbres de los pueblos salvajes, guardan, en general, relación con sus religiones animistas.

En fin, el animismo ha dominado tanto tiempo en el pasado de la humanidad, que hoy mismo no hay ningún pueblo civilizado que no conserve, en las clases bajas de la sociedad por lo menos, muchos residuos de un antiguo animismo; y las prácticas de esta naturaleza han pasado en mayor ó menor número á las religiones llamadas superiores. Como correspondiente á un estado algo más elevado de civilización, aparece el politeísmo nacional, que, aparte de los residuos animistas anteriores que encierra, suele ser un reflejo del estado político y social del pueblo que lo profesa. Tales eran las religiones antiguas del Egipto, Asiria, Babilo-

nia, Fenicia y las que los españoles encontraron en Méjico y el Perú. Los dioses están hechos á imagen y semejanza de los déspotas de la tierra, de quienes se les considera, por lo regular, como ascendientes. El pueblo es esclavo de los dioses como de los reyes; y así como á éstos se les deben tributos, á los dioses se les deben también ofrendas y sacrificios de ganado, productos agrícolas, joyas, etc. A veces la clase que se ha impuesto por la fuerza de las armas es la única explotadora del culto; otras se forma una clase explotadora aparte, la de los sacerdotes.

Los griegos, con su espíritu más independiente, humanizaron más á los dioses, haciendo de ellos una especie de superhombres, como hoy diríamos.

Por fin, otro grupo de religiones es el de las llamadas *nomísticas* (del griego νόμος = ley); en ellas la moral y la metafísica adquieren un gran desarrollo, y sus fundamentos están consignados en *libros sagrados*. Entre éstas y las anteriores no es posible, sin embargo, establecer una separación absoluta. En las religiones nomísticas suelen encontrarse, analizándolas, multitud de elementos, unos animistas y politeístas, otros políticos, otros filosóficos, etc., de diversos orígenes. Estas son las religiones que dominan en los pueblos más civilizados de la actualidad: la *Religión de Confucio* y el *Taotismo*, en China; el *Sintoísmo*, en el Japón; el *Brahmanismo*, en el Indostán; el *Buddhismo*, extendido principalmente en el Tibet y en Mongolia y con menos preponderancia en la China y Japón al lado de las religiones arriba citadas; el *Mazdeísmo* ó antigua religión de Zoroastro, cuyos fieles, los Parsis, se hallan casi todos fuera de su patria primitiva, especialmente en Bombay; el *Judatismo*; el *Islamismo*, que es la más moderna de

estas religiones y que domina, dividida en diversas sectas, parte del Indostán, casi toda el Asia occidental y el Africa septentrional hasta el Sudán inclusive, habiendo también penetrado en Europa con los Arabes de la Edad Media y después con los Turcos, y llegado por el Extremo Oriente hasta la Malesia; y por fin, el *Cristianismo*, que, dividido en diversas iglesias, es la religión de los pueblos más civilizados de Europa y América.

En éstos las creencias religiosas se encuentran hoy muy decaídas en gran parte de los habitantes de cada nación; pero, aun así, la religión influye en las costumbres, en los presupuestos del Estado, en la enseñanza oficial y privada y en otras muchas manifestaciones de la actividad humana; de modo, que no es elemento del cual se pueda prescindir en el estudio de las sociedades.

Para expresar el grado de cultura de los pueblos civilizados suele acudirse á los datos estadísticos: número de escuelas y centros de enseñanza media y superior, número de alumnos que á ellos asisten, número de profesores, número de bibliotecas, de volúmenes en cada una, movimiento de lectores, de libros que en el país se publican al año, de periódicos, de sociedades literarias ó científicas que funcionan, etc.

Sobre esto necesitamos hacer una observación. Nada más útil que la estadística; pero con una condición: que se sepan interpretar sus datos. El número, por sí mismo, no da más que la cantidad, y á este elemento es necesario añadir el de la calidad, más indispensable en este caso que en otro alguno. Y esto es lo que generalmente no se hace con el reposo y el discernimiento debidos; por lo

cual, muchos de los datos de esta índole que en los tratados de Geografía se encuentran, carecen del valor que se les atribuye y dan ideas muy equivocadas del verdadero estado intelectual de un pueblo.

Por ejemplo: «El número de Universidades,—decíamos en otra obra (1),—es un dato muy imperfectamente expresivo de su cultura. No sólo habría que tener en cuenta el número de ellas, sino la diversa naturaleza de estudios de cada una y la forma en que éstos se hacen. Así, en Venezuela había en otro tiempo cinco universidades: una en Caracas, otra en Valencia, otra en Mérida, otra en Maracaibo y otra en Ciudad-Bolívar; y hoy han quedado reducidas á dos. Sin embargo, esto no quiere decir que la cultura de Venezuela haya retrocedido, sino todo lo contrario. Tres de las universidades se suprimieron precisamente porque la instrucción no se daba en ellas, ni se podía dar, en la forma debida. De modo que hoy, con la supresión, los títulos universitarios venezolanos han ganado en valor y crédito.

»Respecto á la instrucción primaria, el autor de este libro no se halla de acuerdo con la significación que vulgarmente se atribuye á las cifras. La cultura de un país no puede expresarse por el número de los individuos que saben leer y escribir. Nada importa que se sepa leer si luego no se lee ni se estudia, ó lo que se lee carece de valor intelectual. Por ejemplo, imaginemos dos países con el mismo número de habitantes: en el primero todos saben leer y escribir, pero los libros que se venden al cabo de un año son 5.000 novelas pornográficas

(1) «Las Repúblicas Hispano-Americanas» (Manuales LXX y LXXI de esta Colección).

y 200 obras científicas: en el segundo la mitad de la población es iliterata, pero la otra mitad compra por año 5.000 obras científicas y 200 novelas pornográficas. Es indudable que de estos dos países, aquel en que hay más iliteratos es precisamente el más culto.

»El número de bibliotecas abiertas en un país y el de volúmenes que cada una contenga, tampoco dicen gran cosa por sí mismos. En la mayor parte de las bibliotecas, igual americanas que europeas (y más acaso en las europeas), hay una gran cantidad de obras que pueden considerarse muertas. Lo interesante sería, pues, saber no sólo la cantidad, sino principalmente la calidad de las obras que existen y son leídas.

»Iguales consideraciones sobre la cantidad y calidad pudieran hacerse acerca de los periódicos publicados en cada país. Una sola revista científica demuestra más cultura que cincuenta periódicos dedicados á la crónica de sucesos sangrientos y espeluznantes.» Análogamente podríamos expresarnos respecto de los libros.

Tampoco es del todo justo el deducir el estado moral de un pueblo de las estadísticas de los tribunales, tomadas sin distingos de ninguna clase. Estas estadísticas no expresan más que el número de procesados condenados por cada categoría de delito: es decir, los casos de contradicción entre la conducta privada por un lado y las leyes y estado de la administración de justicia por otro.

Ahora bien: como la perfección es un ideal que no existe en ninguna parte, tanto en los tribunales como en las leyes se encuentra una enorme dosis de injusticia. Hay ciertos delitos que en mu-

chas naciones no son perseguidos nunca ó casi nunca, v. gr. los innumerables de falsedad que se cometen en las elecciones de diputados, senadores, concejales, etc.; el fraude en la calidad de las mercancías que se expenden; etc., etc. Existen costumbres legalmente sancionadas que, en el criterio de muchos sociólogos, constituyen actos de lesa humanidad, v. gr. las diferentes formas de opresión ejercidas por los capitalistas sobre los desheredados. Y, en cambio, las leyes suelen penar muchos actos que, no sólo no demuestran inferioridad moral en aquellos que los ejecutan, sino todo lo contrario. Así: un individuo es víctima de una injusticia ó violencia por parte de una persona que ejerce autoridad; si el ofendido es hombre sin dignidad, pasará la ofensa por alto y no engrosará las columnas de la delincuencia; pero si, por el contrario, es persona que tenga el sentimiento de dignidad muy desarrollado, se revolverá contra el ofensor, y cometerá un acto por el cual pasará á ser considerado como delincuente. En general, las leyes dejan por defender dos cosas tan importantes como son la dignidad personal y los medios de vida de los desheredados; y esta deficiencia de las leyes es causa determinante de delitos, que suelen ser tanto más numerosos cuanto mayor es el sentimiento de dignidad y mayores las necesidades de la mayoría del pueblo, es decir, cuanto mayor es precisamente el desarrollo moral de éste.

Antes, pues, de utilizar las estadísticas de los tribunales, debe, el que pretende describir el estado moral de un pueblo, analizarlas y discutir las; pues de lo contrario no apreciará dicho estado con arreglo á su criterio propio, sino al de la administración de justicia corriente en la nación de que se trate, el cual no suele hallarse, en la mayo-

ría de los casos, á la altura de un cerebro verdaderamente superior.

Una última observación. Los viajeros y geógrafos que describen el estado intelectual y moral de pueblos salvajes ó muy atrasados, suelen hacerlo con criterio bastante acomodado á la realidad, sin más limitaciones que el mayor ó menor conocimiento que tengan del asunto. Es que en pueblos de esa naturaleza, el estado intelectual y moral suele variar poco de unos hombres á otros. Pero cuando se trata de los pueblos más civilizados, suele caerse en el defecto de no atender más que al estado de las clases superiores, dando así de la realidad una idea muy equivocada. En nuestro sentir, el estado intelectual y moral de una nación europea ó americana, por ejemplo, no puede describirse en bloque; porque su población se encuentra á niveles muy diferentes. En todas ellas hay un pequeño núcleo de personas verdaderamente civilizadas, de personas que reflejan el estado que abusivamente se atribuye al país entero y á la época; pero este núcleo está rodeado de millones de individuos en un grado de desarrollo psíquico muy inferior: una gran parte de ellos, la mayor sin duda en ciertos países, no tienen de la civilización que se les atribuye sino algunas escasas exterioridades.

El profesor NICÉFORO, de la Universidad de Lausana, es quien ha estudiado con mayor rigor científico esta desigualdad, creando una verdadera ciencia nueva: «La Antropología de las clases pobres». Las condiciones de inferioridad de éstas las ha demostrado por los caracteres físicos y fisiológicos (talla, peso total, circunferencia de la

cabeza, capacidad craneana, peso del encéfalo, desarrollo frontal, ángulo facial, fuerza muscular, resistencia, energía respiratoria, desarrollo, moralidad, deformaciones del esqueleto, fisonomía, etc.); por los psicológicos (sensibilidad, formas de la mentalidad, de la volición...); por los etnográficos (costumbres, creencias, prejuicios y supersticiones, manifestaciones estéticas, moralidad...); y por los demográficos (natalidad, mortalidad, nupcialidad, etc.). Y como causas de esa inferioridad ha encontrado dos órdenes de ellas: unas internas (la constitución biofísica individual propagada por la herencia), y otras externas (las del medio ambiente especial).

La Sociedad política

Remontándonos en la historia de la humanidad encontramos siempre en el origen del *estado* ó sociedad política, un acto de violencia y opresión; y con frecuencia aparece bien claro que la opresión ha empezado en el seno de la familia: del padre procedé el jefe de tribu, de éste el reyezuelo; y cuando el reyezuelo entra á sangre y fuego por los dominios de otros congéneres, se convierte en un Faraón, en un Gran Rey asirio ó persa, ó en un emperador Inca ó azteca. Por lo regular la violencia ha tenido por aliada á la superstición. La mayoría de los reyes del Antiguo Oriente revestían carácter sagrado. Muchas veces el jefe de familia ó de tribu ha carecido de fuerza suficiente para imponerse del todo á sus iguales: en tales casos el soberano encuentra su poder muy limitado por la aristocracia, y ésta acaba con frecuencia por derribarlo, resultando entonces el estado político de la Roma antigua y los estados griegos: una cla-

se patricia, monopolizadora del poder, una plebeya dominada, y otra esclava.

A este elemento de la imposición por la fuerza, más ó menos aliada con la superstición, se juntan otros en la constitución del estado: v. gr. la necesidad de unión para la defensa ó la opresión, y el odio entre los grupos humanos, elementos que con el andar de los tiempos toman el nombre de sentimiento nacional.

Por fin, cuando la inteligencia se desarrolla más, la razón empieza á querer dirigir la organización de la sociedad haciendo de ella un medio de bienestar, y entonces surge la filosofía política.

Los estados actuales son el resultado de un compromiso entre estos tres factores: el imperio inicial de la fuerza y la consiguiente primacía de los intereses del más fuerte, el sentimiento nacional, y la ciencia social.

Respecto del sentimiento nacional debemos hacer una observación: las palabras *nación* y *estado* tienen, en rigor, sentido diferente; la primera expresa un fenómeno natural, la segunda una creación de la voluntad humana. Así entendidos los conceptos, *naciones* y *estados* no coinciden sino por excepción: la nación polaca, por ejemplo, está fraccionada entre tres estados: los imperios alemán, ruso y austriaco. A su vez, el Imperio Austriaco y el reino de Hungría, son estados que comprenden muy diversas naciones: Alemanes, Cheques, Polacos, Rutenos, Croatas, Italianos, Húngaros, Rumanos, etc. Sin embargo, en el lenguaje corriente, y, lo que es más grave, en el oficial, se suelen usar indistintamente ambos términos y aun, si se hace distinción, es dándoles diferente significado del que acabamos de exponer: por ejemplo, en Venezuela, en el Brasil y en Méjico, países de

gobierno federal, el nombre de *nación* se aplica al conjunto del estado y el de *estado* á cada una de sus divisiones políticas autónomas, á imitación de lo que se ha hecho en los Estados Unidos.

Pero, como quiera que sea, tampoco el sentimiento nacional coincide siempre con los demás elementos etnográficos naturales de raza, lengua, religión, etc. Los ciudadanos del Imperio alemán (exceptuando una parte de los polacos y acaso de los alsaciano-loreneses y de los habitantes del Slesvig) están unidos por un *sentimiento nacional*, y, sin embargo, hay entre ellos diferentes elementos de raza (germanos, celtas, eslavos), de religión (católicos, protestantes), de idioma (alto alemán, bajo alemán, sorabo, polaco, etc.), de historia, etc., etc. En cambio, dentro del Reino Unido, una gran parte de los Irlandeses, por lo menos, tienen un sentimiento de nacionalidad propia; dentro de los imperios ruso, alemán y austriaco, lo tienen los Polacos y otros muchos grupos; dentro de la Turquía Europea, los Griegos, Rumanos, Eslavos y Albaneses; dentro del reino de España, algunos Catalanes y Vascongados; etc., etc. Pero en esto del sentimiento nacional hay muchas gradaciones (como sucede entre los citados Catalanes y Vascongados), y los grupos de sentimiento nacional diverso se encuentran á veces muy mezclados dentro de una limitada extensión de territorio, como sucede, por ejemplo, en Macedonia, en Dalmacia, parte de Hungría, etc.; de modo, que ajustar exactamente los límites políticos al sentimiento nacional, fuera hoy tarea imposible en gran parte de la Tierra.

El ideal de la civilización sería que, de los tres elementos que hemos distinguido —el de la fuerza, el del sentimiento nacional y el de la ciencia socio-

lógica—, triunfara en absoluto este último; pero esto no se ha conseguido todavía en ningún país. Al contrario, más bien es la ciencia la que tiene menos parte en la organización de la humanidad. Examinando las cosas superficialmente, acaso parezca lo contrario: en todos los países civilizados los actos políticos y civiles están regulados por multitud de leyes, tan numerosas que sus códigos forman bibliotecas enteras. Pero la mayor parte de estas leyes no son más que la sanción de lo establecido por la fuerza: no la resultante de una concepción científica de la sociedad humana y del criterio de procurar su bien exclusivamente. Las leyes políticas y civiles han sido hechas por los políticos de cada país, cuyo conjunto no comprende ni mucho menos al de los sabios desinteresados, sino que está formado por gentes por una parte desconocedoras en su mayor número de las ciencias naturales, única base firme de las sociales y, por otra, más atentas al servicio de intereses particulares que al del bien general.

Como resultante del conflicto entre diversos elementos en lucha, cuyo análisis detenido no sería propio de esta obra, dos son las formas de gobierno *teóricas* que se han ido imponiendo en los países civilizados: la *república* y la *monarquía constitucional*. Tanto en una como en otra el gobierno puede ser unitario ó federal.

Al independizarse las antiguas colonias europeas de América, no encontraron apenas obstáculo alguno (excepto el Brasil) para organizarse en forma republicana. Los Estados Unidos, Méjico, Venezuela, la Argentina y el Brasil, son hoy repúblicas federales, y las demás unitarias. En Europa las familias reales y los descendientes de la antigua aristocracia feudal, tuvieron fuerza sufi-

ciente para impedir que el sistema triunfase á pesar de la gran renovación de ideas que se inició á fines del siglo XVIII, y entre el antiguo y el nuevo sistema se ha formado el compromiso de la monarquía constitucional, en que el rey comparte la soberanía con el pueblo, pero no pudiendo éste ejercerla sino por medio de un parlamento, ni el rey sino por medio de sus ministros. La república no ha sido sustituida á la monarquía más que en Francia; pero existe, además, sin haber pasado por ésta (aunque sí en otro tiempo por señoríos feudales), en Suiza y en los pequeños estados de Andorra y San Marino. El de Andorra se halla bajo la soberanía de Francia y del obispo de Urgel.

Fuera de América y de Europa sólo existe un país independiente organizado en forma republicana: Liberia, estado negro formado bajo los auspicios de un presidente norteamericano, y cuya constitución data de 1847. Las repúblicas sudafricanas del Transvaal y Orange han desaparecido anexadas por Inglaterra á su imperio colonial, después de una obstinada guerra.

Volviendo á Europa, los estados no citados como repúblicas son monarquías ó imperios constitucionales, con las solas excepciones del Principado de Mónaco, el Imperio Turco y, hasta hace poco, Rusia.

En Alemania el imperio es federal, pues lo componen diversas entidades políticas que conservan sus soberanos propios (menos las ciudades libres de Bremen, Hamburgo y Lübeck, que tienen organización republicana); y el rey de Prusia (que es el mayor de los Estados) es á la vez el jefe hereditario de la confederación con el título de emperador (Kaisër).

En Rusia, baluarte, durante todo el siglo XIX,

del absolutismo en Europa, el régimen constitucional se halla todavía en los primeros tanteos; y la evolución no se ha producido sin derramamiento de sangre. En 1905 se dispuso la convocación de una *Duma* ó Asamblea del Imperio, y poco después un manifiesto del Zar concedía al pueblo la inviolabilidad individual, la libertad de conciencia y de palabra y el derecho de reunión y asociación. Por un úkase de 1906 se establecen dos Cámaras encargadas de las tareas legislativas: el Consejo del Imperio, mitad nombrado por el Zar y mitad electivo; y la *Duma*, electiva por completo. Pero las dos primeras Dumas que se han reunido han sido disueltas; y el Zar sigue llamándose autócrata (1).

En Turquía mismo se promulgó ya una Constitución en 1876, creando una Asamblea del Imperio compuesta de Senado y Cámara de Diputados. Si esta Constitución no rige, no es porque haya sido formalmente abolida: lo está solamente de hecho; la Asamblea no ha vuelto á ser convocada desde 1877.

Pero si bien el Imperio Turco sigue de hecho siendo una monarquía absoluta, no sucede lo mismo en aquellos territorios que le han sido sustraídos para el efecto de la administración y gobierno, aunque dejando á salvo la soberanía más ó menos nominal del Sultán sobre ellos. Así en Bulgaria, en Samos y en Creta, rige el sistema constitucional á la europea. En Egipto, tributario de Turquía, pero intervenido por Inglaterra, el régimen representativo asoma solamente, desde 1883, en dos instituciones: un Consejo Legislativo de 30 miembros, de los cuales sólo 14 son elegidos

(1) Escrito en 1907.

por el gobierno, y una Asamblea General compuesta del anterior Consejo, más los ministros, más 46 miembros designados por elección popular. El Consejo es nada más que consultivo; y la Asamblea no ejerce tampoco funciones legislativas; pero ningún nuevo impuesto personal ni territorial puede ser establecido sin su consentimiento.

Pese á sus defectos, el sistema constitucional representativo presenta hoy una tendencia innegable á extenderse por todo el mundo, fuera de América y Europa.

En el Japón funciona ya desde hace tiempo. Por la Constitución de 1889 hay allí dos Cámaras: la de los Pares, compuesta de representantes del Emperador, de la nobleza y de los grandes contribuyentes; y la de Representantes elegidos por sufragio popular, aunque no universal.

En Persia el sistema europeo se ha iniciado recientemente. En 1906 el Xah accedió á la formación de una Asamblea Nacional. La Constitución se dió en Enero de 1907 y por ella se establecen dos Cámaras: la citada Asamblea, cuyos individuos son elegidos por dos años, y un Senado de 30 miembros, mitad nombrados por el Xah y mitad elegidos por la Asamblea.

Los únicos países independientes en los que continúa el absolutismo ó el feudalismo á la antigua usanza son: la China, el Siam, el Nepal, el Bhután, el Afganistán, Abisinia y Marruecos; sin embargo, aun en algunos de ellos se inicia la tendencia constitucional.

La China anunció solemnemente en 1906 los propósitos de modernización. Fueron enviados comisionados á estudiar las formas de gobierno de los principales países extranjeros, y un edicto impe-

rial prometió una constitución para cuando se hubiese preparado al pueblo para ella, haciendo constar al mismo tiempo la necesidad de grandes reformas en la instrucción pública, el ejército y otros puntos no menos trascendentales.

En Siam el rey sigue siendo absoluto, pero ya en 1895 instituyó un Consejo Legislativo encargándole de preparar y discutir las leyes. Este Consejo, sin embargo, no tiene autoridad propia ninguna, y está formado por los ministros, ex ministros y otros miembros de nombramiento exclusivamente real.

En el Afganistán el Emir conserva sus poderes tradicionales, y sólo el ejército está organizado á la europea.

El Nepal es una oligarquía militar, y al frente de ella se halla un soberano hereditario, pero la autoridad real está absorbida por el primer ministro.

En el Bhután hay dos soberanos, uno religioso y otro temporal; pero este último no es sino el más poderoso de los señores feudales.

Otro estado asiático hay que no hemos nombrado: el Imperio de Corea, que sigue siendo absoluto; pero á raíz de la guerra con Rusia, el Japón asumió en ese país la dirección política exterior, y luego la intromisión japonesa en sus asuntos interiores ha ido aumentando de modo que ya no puede la Corea ser considerada como independiente.

En Africa, la Abisinia es una monarquía feudal: los jefes (*rases*) de los reinos y provincias reconocen la soberanía de uno principal, que lleva el título de Negús-Neguesti (rey de los reyes).

Por fin, Marruecos no es un Estado de funcionamiento regular, sino un grupo de reinos y territorios reunidos bajo la soberanía de un sultán que

lleva el título general de Emir-al-Mumenin (jefe de los creyentes). En muchos de sus territorios las tribus no le están sometidas más que nominalmente y otras se hallan de ordinario en franca rebeldía.

La forma de gobierno establecida teóricamente en un país y consignada en las leyes y cartas constitucionales, suele ser, sin embargo, muy diferente de lo que real y efectivamente se practica; y precisamente la realidad efectiva es lo que se debe buscar cuando se trata de describir el estado político de un pueblo. Dar por tal lo que la Constitución dice, es adoptar una mentira convencional, no hacer una labor de seriedad científica.

Así, en la América de idioma castellano, las llamadas repúblicas no han venido siendo en la mayoría de los casos sino oligarquías ó dictaduras. En España, según la Constitución vigente, el pueblo participa de la soberanía, que ejerce por medio de las Cámaras; pero, en primer lugar, éstas no son de hecho la representación de la voluntad nacional, sino el resultado de las influencias del caciquismo y de la presión del gobierno que, con anticipación á las elecciones, hace un encasillado de los candidatos que han de triunfar; y, por otro lado, las Cámaras que, aun con tal origen no se acomoden á los proyectos del Ministerio, son disueltas; de modo que el Parlamento sólo puede entrar en escena con la condición de acatar la voluntad del gobierno designado por el rey; y por lo tanto, aun cuando las elecciones se hicieran una vez legalmente, tampoco podría conseguir con ellas el pueblo ejercer la parte de soberanía que la Constitución le reconoce.

A esto debe añadirse el hecho de que el llamado *pueblo* no es tampoco una entidad homogénea con la cohesión y capacidades que las Constituciones democráticas parecen suponer al distribuir en él, por igual, el derecho de intervención en el gobierno del país. Ya hemos hecho constar más atrás las enormes diferencias antropológicas y etnográficas que la ciencia demuestra que existen dentro de una misma nación. Ahora bien: las instituciones políticas hoy vigentes en los países más civilizados, ó, mejor dicho, la parte de ellas debida puramente á la razón humana (y no á tiranías y sentimientos de antiguo origen), se han fundado en las doctrinas metafísicas y no en la ciencia positiva. No pueden estar, por consiguiente, acomodadas á la realidad. Con hombres física, intelectual y moralmente desiguales, no se pueden formar ciudades iguales. Ya TOCQUEVILLE dijo hace tiempo que: «las clases que constituyen la sociedad forman otras tantas naciones diferentes».

Los fenómenos demográficos

La Demografía (en griego $\delta\eta\mu\omicron\varsigma$ = pueblo) es la ciencia de la población. En ésta hay que considerar varias cosas: el número, la clasificación, el movimiento y la distribución; y en todos los fenómenos demográficos hay que estudiar el hecho, las causas y las consecuencias, y, desde el punto de vista práctico, los medios de conseguir, con la intervención voluntaria y consciente, modificar los fenómenos demográficos para encaminarlos á un fin determinado, v. gr. medidas para disminuir la mortalidad, para aumentar la población, para encauzar la emigración, etc.

Por todo esto se comprenderá que la Demografía tiene un campo muy vasto y que no podemos dar aquí, de tal materia, sino ideas ligerísimas.

El número de habitantes de un país se averigua por medio de *censos*, operación que, dada su naturaleza, se encargan de llevar á cabo los poderes públicos por medio de institutos especiales, que generalmente se llaman *Direcciones generales de estadística*. En España este departamento forma parte del Instituto Geográfico.

Los censos se llevan á cabo periódicamente, v. gr. cada diez años, y en ellos se averigua no sólo el total de la población, sino también su distribución entre las diferentes divisiones y subdivisiones del territorio nacional, y por categorías de individuos como edades, sexo, profesión, estado civil, nacionalidad, raza (si hay marcada variedad de ellas), grado de instrucción, etc.

De anotar el movimiento de la población se encarga en los países el *Registro Civil*. Elementos de ese movimiento son los nacimientos, las defunciones, los matrimonios, la inmigración y emigración. Estos últimos no es ya el Registro Civil quien se suele encargar de recogerlos.

Los datos demográficos pueden ser absolutos ó relativos. Los primeros son los que se registran directamente; los segundos expresan la relación entre el dato y un elemento que contribuye á determinarlos. El dato relativo es el único que permite establecer ciertas comparaciones.

Así, por ejemplo, queremos saber qué país está más poblado entre España y Bélgica. El censo del año 1900 hecho en Bélgica nos da para este país 6.693.548 habitantes, y el del mismo año en España 18.617.956. Estos son los datos absolutos. Pero de ellos no podemos deducir que España esté

más poblada que Bélgica. Uno de los elementos (aunque no el único) que determinan la cantidad de población, es la extensión del territorio. Siendo iguales las demás circunstancias, en un país pequeño no podrá vivir una población tan grande como en otro mayor. Comparemos, pues, el dato población con el elemento extensión. Esta en Bélgica es de 29.456 Km.² y en España de 504.567. Dividiendo el número total de habitantes de Bélgica por el de kilómetros cuadrados del país, obtenemos el cociente 227; y, procediendo igualmente en España, 37. Estos cocientes son las cifras relativas y expresan no el monto total de la población, sino su relación con la magnitud del territorio, es decir, *su densidad*. El elemento extensión queda, pues, eliminado, y la diferencia resultante puede tomarse para estudiar las otras causas que determinan la población total.

Los datos relativos suelen designarse en Estadística mediante el nombre de coeficientes. Así el *coeficiente de natalidad*, es la relación entre el número de nacimientos en un período determinado y el total de habitantes; el de *mortalidad* es la misma relación que con la población total guarda el número de defunciones; y el de *nupcialidad* la que guarda el número de matrimonios.

Estos son los más elementales, pero para ciertos cálculos se han encontrado defectuosos, por lo cual se han imaginado otros de mayor fuerza expresiva.

Como hace notar CAUDERLIER, si para estudiar las causas de la natalidad en un país, tomamos como base el coeficiente que acabamos de definir, complicamos y falseamos el problema, introduciendo en él elementos extraños. Las causas que aumenten ó disminuyan la natalidad no podrán

obrar más que sobre la parte de la población capaz de tener hijos, y no sobre las personas demasiado jóvenes ni sobre las demasiado viejas. De aquí la conveniencia de eliminar á unas y otras, y sustituir al coeficiente expresado otro diferente, v. gr. la relación entre el número de nacimientos y el de mujeres en edad de concebir y dar á luz. Así se obtiene el coeficiente llamado *de fecundidad*. Mas, dentro de este caso, los estadígrafos han encontrado que las causas que influyen en la proporción de la fecundidad, no son las mismas para las mujeres casadas que para las que no lo son; y de aquí que, afinando todavía más, deduzcan aparte el *coeficiente de fecundidad legítima* y el *de fecundidad ilegítima*.

En esto último es evidente que hay una gran parte de verdad. El bienestar económico es un factor que contribuye á aumentar el número de matrimonios y la fecundidad legítima; y, por el contrario, las relaciones carnales de la mujer fuera del matrimonio, son, con frecuencia, provocadas por la miseria.

Pero, en primer lugar, la fecundidad ilegítima no es la medida del número de relaciones carnales irregulares, sino de los casos en que esas relaciones tienen lugar sin detrimento de la moral fisiológica, lo cual tiene precisamente una significación de contrapeso. Supongamos, como ejemplo, tres grupos de mil mujeres no casadas cada uno. En el grupo A las mil permanecen castas durante un período determinado: el coeficiente de fecundidad legítima será 0. En el grupo B ninguna permanece casta, pero todas evitan la procreación con recursos artificiales ó provocan el aborto. El coeficiente de fecundidad para el grupo B será también 0. En el grupo C tampoco permanece casta ninguna mujer, pero ninguna evita el curso natural de los

fenómenos fisiológicos. Este grupo producirá un cierto número de nacimientos; su coeficiente de fecundidad será, por lo tanto, una cantidad significativa y positiva que llamaremos N.

Ahora bien: comparando la conducta de cada uno de los tres grupos imaginados: si ha influido en ellos la miseria para determinar el coeficiente de fecundidad, ha sido principalmente en los dos primeros: en el grupo A produjo imposibilidad de matrimonio en las mujeres, imputable al retraimiento de los hombres; y en el grupo B produjo delitos que evitaran los nacimientos. Resulta, pues, en este caso, que donde más se puede colegir que pudo influir la miseria, los coeficientes de fecundidad han sido 0; y donde menos, el coeficiente ha sido N; luego en este caso los coeficientes de fecundidad ilegítima no tienen significación opuesta á los de la fecundidad legítima.

Si en vez de la situación económica consideramos la moralidad, es indudable, aun cuando se juzgara la cosa con un espíritu exclusivamente religioso cristiano, que si bien en el grupo A es donde más moralidad ha existido, el grupo B ha sido muchísimo más inmoral que el C; de modo que el orden de moralidad de los grupos ha sido:

$$A > C > B.$$

Pero con esta gradación no corresponde la de las cifras (0 en A, N en C y 0 en B); es decir, que atendiendo á las cifras, la gradación de los grupos sería:

$$A = B < C,$$

gradación evidentemente falsa. Tampoco, pues, el coeficiente de fecundidad ilegítima es un dato significativo de inmoralidad.

Más hay todavía. Prescindiendo del orden religioso y del legal, no todas las uniones no sancionadas por una Iglesia ó un representante del Estado, revisten la significación desfavorable que se ha querido dar á la fecundidad ilegítima en general. Desde el punto de vista económico, una unión no legal, pero sí regular, tiene la misma significación que un matrimonio. Si el malestar económico produce retraimiento del matrimonio, igualmente lo producirá de la unión regular no legalizada. En ciertos países estas uniones regulares y no legalizadas son muy numerosas, v. gr. en los de gran inmigración en Sud-América; y entre las personas contrarias en su modo de pensar al orden social presente (opinión que podrá combatirse, pero jamás considerarse como signo de inferioridad), se van haciendo frecuentes en todas partes. En cuanto á la moralidad, entendida ésta de un modo exclusivamente científico, tampoco las uniones de esta clase pueden tener desfavorable significación, ni mucho menos análoga á la verdadera prostitución de la mujer. Así, pues, la división debiera hacerse, no entre la fecundidad legítima y la ilegítima (en lo que sólo aparece un criterio legal), sino entre el número de uniones regulares (legales ó no) y las accidentales ó transitorias. Desgraciadamente, esto no puede efectuarse, porque las estadísticas oficiales es al criterio legal al que obedecen; pero sería muy útil á la Demografía el sustituir este criterio por el más científico que proponemos.

Nosotros creemos que lo que se quiere ver en la fecundidad ilegítima, tomada en bloque, sería preferible buscarlo en otras manifestaciones, v. gr. la proporción de niños abandonados en los tornos de las casas de misericordia.

CAUDERLIER, á quien hemos citado, no cree todavía lo suficientemente significativo el coeficiente de fecundidad, y ha ideado otro más: el de *fecundabilidad*, entendiendo por tal el valor natural y constante de la fecundidad por edades y duración del matrimonio; y le da tanta importancia que, á su sentir, éste será el que se ha de utilizar en lo futuro para determinar la ley que regula los nacimientos, abandonándose, en cambio, el coeficiente de fecundidad ó, por lo menos, el de natalidad.

De igual modo que resulta insuficiente para ciertos estudios el coeficiente de *natalidad*, lo es también el de *nupcialidad*. Las causas que influyen en aumentar ó disminuir las cifras de ésta, no pueden obrar ni sobre los que no están en edad de contraer matrimonio ni sobre los que ya lo han contraído. Eliminando estos elementos extraños se obtiene el *coeficiente de matrimonialidad*, que es la relación del número de matrimonios al de personas núbiles (es decir, solteros ó viudos y de edad á propósito), el cual coeficiente se descompone naturalmente en dos: uno de *matrimonialidad masculina* y otro de *matrimonialidad femenina*.

Por análogas razones, la mortalidad no conviene muchas veces considerarla en bloque, sino por edades. Muy bien puede suceder que, aun mejorando las condiciones higiénicas de un país y el estado de salud de sus habitantes, por el hecho de aumentar su natalidad crezca también la mortalidad total.

La natalidad y la mortalidad constituyen el *movimiento vegetativo* de la población. El *movi-*

miento migratorio lo dan otros elementos: la inmigración y la emigración.

La *emigración* es, en general, fenómeno propio de los países donde la población es demasiado abundante en proporción á los medios de vida, ó, más claramente expresado, á la relación entre los medios de vida y las necesidades. Así, una gran parte de las naciones europeas son países de emigración, especialmente aquellas en que la densidad ó el crecimiento vegetativo son muy grandes, como Inglaterra, ó el país es por naturaleza pobre de recursos, como Noruega y Suecia, ó la industria es relativamente escasa, como en Portugal y España: ó bien se juntan esta última circunstancia y la gran densidad, como en Italia.

Las corrientes humanas que salen todos los años de Europa á buscar mayor prosperidad en tierra extraña forman una masa enorme. Según cifras que tomamos de un estudio de PIERRE LEROY-BEAULIEU (1), la emigración europea en 1905 ha sido la siguiente:

Países	Número de emigrantes	Países	Número de emigrantes
Italia.. . . .	459.000	Alemania. . . .	41.000
Rusia.. . . .	197.000	Suecia.	36.000
Inglaterra (con Gales). . . .	170.000	Portugal.. . . .	33.000
España.	147.000	Noruega.. . . .	25.000
Austria	124.000	Francia.	14.000
Hungría.. . . .	63.000	Dinamarca.. . .	8.000
Irlanda.	50.000	Bélgica.	5.000
Escocia.	42.000	Holanda.. . . .	5.000
		Suiza..	4.000

(1) Publicado en *L'Economiste Français*, 18 Mayo 1907.

En cambio, la repartición de la inmigración de europeos durante el mismo año, fué la siguiente:

Países	Número de inmigrantes	Países	Número de inmigrantes
Estados Unidos.	974.000	Otras colonias británicas..	7.000
Argentina. . .	214.000	Uruguay . . .	7.000
Canadá. . . .	103.000	Méjico. . . .	5.000
Australia y Nueva Zelanda. .	65.000	Egipto. . . .	4.000
Brasil	53.000	Marruecos. . .	2.000
Cuba.	36.000	Varios países de América. . .	3.000
Argelia y Túnez	33.000	Varios países de Africa. . . .	2.000
Sud-Africa. . .	31.000		
India inglesa. .	7.000		

La inmigración caracteriza los países de colonización reciente, poco poblados y con grandes recursos naturales por explotar, como sucede con los de América. La población blanca empezó á emigrar de Europa al Nuevo Continente el año 1492, que fué el de su descubrimiento, y de los inmigrantes y de su ulterior crecimiento vegetativo procede la población blanca actual americana, que, unida á la mestiza, se puede calcular aproximadamente, y en números redondos, en unos 120 millones de habitantes (1). En los Estados Unidos, desde 1821 á 1905, han entrado 23 millones de inmigrantes. Sólo en el decenio de 1881 á 1890 la inmigración ascendió á 5.246.613. En la República Argentina, desde 1857 hasta 1904, entraron

(1) Naturalmente, no entra en el cálculo la población de raza indígena ni la negra africana.

2.233.650 inmigrantes. En el Brasil entraron, desde 1855 hasta 1904, 2.096.486. En el Canadá la inmigración anual, que en 1901 alcanzó á 49.149 individuos, ha ido subiendo en los años sucesivos, llegando á 146.266 en 1905. Pero no basta que un país se encuentre poco poblado y abunde en riquezas explotables para que se convierta en foco atractivo de inmigrantes: es necesario que haya medios organizados de efectuar esa explotación. Esta es una de las causas de que la inmigración se reparta en América de un modo tan desigual, aglomerándose sobre todo en un número determinado de países y siendo insuficiente ó mucho menor en el resto.

La emigración indica, desde luego, un desequilibrio entre la producción de un país y su población, y si ésta es poco densa, constituye un testimonio de escasa productividad. En tal caso la emigración es síntoma de un mal. Además es también un mal por sí misma para el país abandonado, puesto que la población es un elemento creador de riqueza. Por otra parte el DR. MAURICIO FISHBERG, estudiando las condiciones físicas de los emigrantes ó emigrados de muchos países, en relación con los términos medios presentados por sus respectivos compatriotas, ha deducido la superioridad en favor de los primeros; lo que significa que, de estas corrientes humanas, resulta una selección para los países que las reciben, y una selección inversa para aquellos de donde parten. Sin embargo, el mal que la emigración representa no es absoluto y sin compensación, y aun algunas veces acaso esta última resulte con creces. Los emigrantes pueden favorecer la exportación de un país, y los que vuelven á él enriquecidos, aportarle capitales, actividades y aun espíritu emprendedor, que sin

la emigración no hubiera existido. Pero de todos modos, así como las condiciones económicas trazan un límite á la población, llegado al cual ésta no puede seguir aumentando ó tiene que producirse una emigración que la descargue; así debe suponerse, aunque imposible de determinar numéricamente, un límite de emigración por bajo del cual ésta pueda ser soportada por el país, pero pasado el cual represente para éste una verdadera decadencia, una marcha hacia la despoblación ó el empobrecimiento.

Además de la migración internacional de que acabamos de hablar, existe dentro de cada país un movimiento migratorio cuyo estudio es de gran interés: el que se establece entre los campos y las ciudades. Es curioso el hecho de que los estadígrafos y sociólogos han llegado á opiniones enteramente opuestas sobre la significación y consecuencias de este movimiento efectuado en uno ó en otro sentido.

Según el citado CAUDERLIER, la fecundidad legítima en un país aumenta cuando, en igualdad de las demás circunstancias, la proporción de los habitantes de las ciudades, relativamente á los de los campos, disminuye; y estudiando el estancamiento de la población en Francia, propone, como medio para hacerlo desaparecer, que se impida la emigración de los campos á las ciudades. En cambio, GOLDSTEIN atribuye en gran parte dicho estancamiento al hecho de que en Francia las aglomeraciones urbanas, centros de trabajo intenso y mercados de gran consumo para los productos del suelo, no crecen tan de prisa como las de otros paí-

ses por inmigración en las ciudades del sobrante de población poco empleada en los campos.

Esto nos lleva á dedicar dos palabras al último punto de los que acerca de la población señalamos al principio: su distribución. En este fenómeno el factor geográfico tiene un papel preponderante. De un modo general puede decirse que la población se aglomera allí donde encuentra una situación ventajosa en su lucha por la existencia; pero esto encierra en el fondo una gran complejidad. La ventaja de una situación puede serlo desde puntos de vista muy diferentes, como la riqueza natural explotable, la salubridad ó insalubridad del clima, la facilidad de comunicaciones, la distancia á otros puntos importantes, la defensa ó el ataque, etc.; y además, para complicar el fenómeno, interviene al lado del geográfico el factor humano con su complejidad propia (caracteres fisiológicos, grado de civilización, espíritu mercantil, organización política, etc.). Así, la necesidad de trabajo en un país cálido atraerá obreros negros ó por lo menos meridionales, pero no sajones. Las riquezas inexplotadas del Africa han atraído la colonización europea, no la japonesa ó la malaya, y de Europa han atraído la de los pueblos más adelantados, ricos y poderosos principalmente. Las repúblicas del Plata y los Estados Unidos no atrajeron en los siglos xvii y xviii la poderosa corriente de inmigración que en la segunda mitad del siglo xix; porque entonces, por una parte la organización política ejercía una influencia restrictiva, y por otra la civilización más atrasada no ofrecía las facilidades de transporte y los medios de explota-

ción que ofrece hoy. Un país nuevo y naturalmente rico, atraerá inmigración si su estado político es tal que asegure allí la vida tranquila y normal; en cambio no tendrá la misma fuerza de atracción si se encuentra sometido á un gobierno inculto ó en continuo estado de guerra internacional ó civil. No hay, por consiguiente, que perder de vista, en cada caso que se estudie, la concurrencia de los dos factores.

La distribución general de la población humana en el globo, según un cálculo publicado en *Die Bevölkerung der Erde*, hace unos quince años, sería:

Partes del mundo	Población absoluta en millones de habitantes	Población relativa por Km. ²
Europa.	358	36
Asia (con la Indonesia).	826	19
Africa.. . . .	168	6
América.. . . .	122	3
Oceania.	6	6
Tierras Polares.	0'28	»
Total.	1.480	11

En 1906 el DR. A. WOEIKOW, de San Petersburgo, publicó en las *Petermann's Mitteilungen* este otro cálculo de la población mundial, distribuída por latitudes:

Zonas	Millones de habitantes
Al Norte del paralelo 40° N:	
<i>Europa y Asia-Anterior.</i>	410 } 455
<i>América.</i>	45 }
Entre los paralelos 40° N. y 20° N:	
<i>Europa, Asia-Anterior y N. de Africa.</i>	71 } 805
<i>Asia del S. y E.</i>	690 }
<i>América.</i>	45 }
Al S. del paralelo 20° N:	
<i>Asia del S.</i>	146 } 321
<i>Australia y Oceanía</i>	6 }
<i>Africa.</i>	116 }
<i>América</i>	53 }
Total mundial.	1.582

En Europa la población se aglomera, sobre todo, en los países centrales y centro-occidentales, en los que la producción industrial es mayor.

Atendiendo á la densidad de cada país, podemos clasificar de esta manera los de Europa según su población á principios de este siglo (1):

a) Con más de 100 habitantes por Km.² (2):

Islas Normandas, 489.

Bélgica, 227.

Holanda, 155.

(1) Las cifras para Europa corresponden casi todas á 1900 ó 1901, están tomadas del *Almanaque de Gotha* y son datos de censos oficiales.

(2) Sin tomar en cuenta el reducido principado de Mónaco, en que la densidad es de 10.120 habitantes.

Reino Unido, 132. (Inglaterra y Gales solas, 215.)
Italia, 113.
Imperio Alemán, 104. (Sajonia real, 301 el año 1905.)

b) De 50 á 100 habitantes por Km.²:

Austria (sin Hungría), 87. (Baja Austria, 156; Silesia Austriaca, 132; Bohemia, 122; Moravia, 110.)
Suiza, 80. (Zurich, 249; Uri, 18; Grisones, 15.)
Francia, 74. (Nord (1), 323; Rhône, 295; Pas de Calais, 142; Bouches du Rhône, 140; Seine Inf., 135; Loire, 135; Seine et Oise, 125; Finistère, 109.)
Polonia rusa, 73.
Dinamarca, 66.
Hungría (todo el reino), 59.
Portugal, 56.
Servia, 52.

c) De 25 á 50 habitantes por Km.²:

Rumania, 45.
Bulgaria (con la Rumelia Oriental), 39.
España, 37.
Grecia, 37.
Turquia europea (sólo las posesiones directas), 36.
Creta, 35.
Bosnia y Herzegovina, 31.
Montenegro, 27.

(1) En los nombres geográficos que tienen forma castellana usual, es ésta la que usamos con su ortografía correspondiente; pero en los que expresan divisiones administrativas empleamos las denominaciones en el respectivo país; así, refiriéndonos al punto cardinal, escribimos *Norte*, pero si se trata del departamento francés, *Nord*; por la misma razón escribimos *Ródano* = río, y *Rhône* departamento; *Misisipi* y *Misuri* = ríos, y *Mississippi* y *Missouri* = estados; etc. Sólo hacemos excepción cuando se trata de términos de uso frecuente y castellanzados de antiguo, v. gr. *Sajonia*, *Baviera*, etc.

d) Con menos de 25 habitantes por Km.²:

Rusia (la parte europea, sin Polonia ni Caucasia), 19. (Moskow, 73; Podolia, 72; Kiew, 70; Perm, 9; Orenburgo, 9; Volgoda, 3; Olonetz, 2'8; Arkhángel, 0'4.)

Andorra, 12.

Suecia, 11. (Malmöhus, 89; Göteborg y Bohus, 70.)

Noruega, 7.

Islandia, 0'7.

En Asia la población es, en general, muchísimo más escasa que en Europa (1): Siberia, 0'5 habitantes por kilómetro cuadrado; Mongolia, 0'6; Tibet, 1; Arabia turca, 2; Persia, 5'4; Manxuria, 6; Siria y Mesopotamia, 7; Siam, 9'5; Armenia y Kurdistán, 13; Asia Menor, 18; Cáucaso, 19; etc. Sin embargo, desde el Indostán hasta el Japón, pasando por la China propia, se encuentra una zona de gran densidad, que, en términos generales, coincide más ó menos burdamente con la de lluvias abundantes, lo que sirve de interesante ejemplo sobre la influencia del factor geográfico: *Japón*, 122; *Maldivas*, 100; *India inglesa*, 64; *China propia*, 60; *Ceylán*, 58. En la India la reconcentración de los habitantes en regiones determinadas da las siguientes cifras parciales: Agra y Audha, 179; Bengala, 169; Bengala Oriental y Assam, 113; Madrás, 104: las tres primeras nos dicen que la reconcentración principal es en el valle del Ganges y en el fondo del golfo. En la China la densidad pasa también de 100 en varias provin-

(1) Los datos para países no europeos están igualmente tomados del *Almanaque de Gotha*; y corresponden á diferentes años entre los primeros de este siglo ó á la última estadística si ésta es anterior á 1900.

cias: Xañ-tung, 221; Kiang-su, 184; Fo-kien, 176; Hu-pei, 156; Ngan-huei, 129; Che-kiang, 124; Honán, 116; Kiang-si, 114. En la Indonesia presenta un núcleo de gran densidad la isla de Java (218 incluida Madura); y en las islas de Bali y Lombok (juntas) la cifra se eleva á 99.

En Africa la densidad general es mucho menor todavía que en Asia; y aun en las posesiones europeas situadas en las mayores latitudes del continente no llega lá población á grandes cifras relativas: Argelia propiamente dicha, 22; Tunicia, 11; Transvaal, 4; Colonia del Río Orange, 3; Colonia del Cabo, 3. Es algo mayor en ciertos países intertropicales de raza negra, como la Nigeria del S. (32) y la del N. (22). Pero densidades importantes sólo se encuentran en el valle bajo del Nilo y en algunas islas pequeñas: Mauricio, 207; Zanzíbar, 95; Reunión, 87.

La densidad total en Oceanía (fuera la Indonesia) es poco más ó menos la misma que en Africa. Aun entre las islas pequeñas son muy pocas las que alcanzan una cifra elevada de habitantes por kilómetro: Islas de Gilbert y Ellice, 81; Pitcairn, 80; Unión, 75. Tampoco son las más numerosas las que tienen una población relativa inferior á 40 y superior á 10: Islas de Marshall, 37; Carolinas, 28; Protectorados franceses de Wallis, Fortuna y Alofi, 23; Norfolk, 19; Islas de la Tonga, 18; Samoa, 12; Tahití é islas de Sotavento, 11. En otras muchas, aun de las pequeñas, la cifra es inferior á 10: Tucopia, 10; Hawai (archipiélago), 9; Islas de Tuamotú, 8; Islas de Santa Cruz, 7; Fiyí (con Rotumah), 6; Gambier y Tubuai, 6; Bismarck y Salomón, 4; Marianas, 4; Marqueñas, 3; Nueva-Caledonia y Loyalty, 2'5; etc. Por fin, las tierras de gran extensión son las de menor densidad gene-

ral: Nueva Zelanda, 3; Papuasias inglesa, 1'3; Papuasias holandesa y alemana, 0'6; Estados Unidos de Australia (continente y anexos, entre ellos la Papuasias inglesa), 0'5. La parte más poblada de Australia es el estado de Victoria (en el SE.), que tiene 5 habitantes por Km.²; la menos poblada el Territorio del N., que tiene 0'08.

A pesar de la importancia de algunas de sus naciones, sobre todo los Estados Unidos, América es la parte del mundo menos poblada. En el continente, y calculando por grandes divisiones políticas, las densidades son:

País	Año	Habitantes por Km. ² (1)	País	Año	Habitantes por Km. ²
Salvador. . .	1901	47'6	Paraguay. . .	1900	2'5
Guatemala..	1903	16'3	Honduras	1904	2'0
Estados Unidos.)	1900	8'0	Británicas.)		
Costa Rica..	1904	6'9	Brasil. . . .	1903	1'8
Méjico. . . .	1900	6'8	Bolivia. . . .	1905	1'8
Honduras. . .	1901	6'5	Argentina. . .	1903	1'8
Uruguay. . . .	1902	5'2	Perú.	1902	1'7
Ecuador.. . .	1905	4'5	Guayana	1904	1'2
Panamá.. . . .	1905	4'5	Inglesa.)		
Chile.	1902	4'2	Guayana	1904	1'1
Colombia. . . .	1905	4'0	Holandesa.)		
Nicaragua.. .	1900	3'5	Canadá. . . .	1904	0'6
Venezuela. . .	1905	2'8	Guayana	1901	0'4
			Francesa.)		

(1) Las cifras aceptadas para los países de lengua castellana son las de nuestro Manual *Las Repúblicas Hispano-Americanas*. Las demás están tomadas (como gran parte de aquéllas) del *Almanaque de Gotha*.

Sin embargo, dentro de cada país la repartición de los habitantes es muy desigual. Descendiendo á las subdivisiones políticas ó administrativas (y prescindiendo de las aglomeraciones urbanas de los distritos federales como Colombia, Buenos Aires, Río Janeiro, etc., y de otras capitales), las grandes densidades no se encuentran más que en el NE. de los Estados Unidos: Massachusetts, 127 habitantes por Km.²; Rhode-Island, 133; Nueva-Jersey, 89; Connecticut, 62; Nueva-York, 55; Pennsylvania, 54. Densidades de 25 á 50 se hallan todavía en otros estados del E. y en algunos interiores al Oriente del Misisipí: Ohío, 39; Maryland, 37; Illinois, 33; Delaware, 30; Indiana, 27; así como en algunos centrales de la República Mejicana: Tlaxcala, 42; Méjico (en el que no se incluye la capital federal), 40; Guanajuato, 37; Puebla, 32; Hidalgo, 27. Pero en el resto de las subdivisiones de primer orden la población aparece muy rarificada en toda la América del Norte: Ontario, 4; Québec, 1'8; Manitoba, 1'3; Colombia Británica, 0'2; Saskatchewan y Alberta, 0'1; Territorios, 0'01, para el Canadá;—Tennessee, 18; Carolina S., 17; Alabama, 14; Luisiana, 11; Florida, 3; etc.; para el S. de los Estados Unidos;—Missouri, 17; Michigan, 16; Iowa, 15; Wisconsin, 14; Arkansas, 9; Minnesota, 8; Kansas, 7; Nebraska, 5; California, 4; Colorado, 2; Dakota N., 1'7; Utah, 1'3; Idaho, 0'8; Montana, 0'6; Wyoming, 0'4; Nevada, 0'1; etc., para los del Centro y Oeste;—Morelos, 23; Querétaro, 20; Michoacán, 16; Jalisco, 13; Oajaca, 10; San Luis de Potosí, 9; Guerrero, 7; Chiapas, 5; Sinaloa, 4; Durango, 3; Coahuila, 1'8; Chihuahua, 1'4; Sonora, 1'1; Baja California, 0'3; etc., para Méjico.

Relativamente grande es la densidad en ciertas

partes de la América Central, como lo indican las cifras generales para el Salvador y Guatemala, donde, sin embargo, la repartición es muy desigual, lo que indica que las cifras son mucho mayores en las zonas favorecidas.

En Sud-América la población es muy rala y la desigualdad de su repartición llega al máximo. Se puede decir que forma núcleos más ó menos grandes dispuestos según ciertos accidentes naturales, como tierras templadas fértiles, explotaciones mineras, costas, grandes ríos navegables, etc., y separados entre sí por inmensos desiertos (selvas amazónicas, Chaco, Llanos del Orinoco, Travesías y gran parte de las Pampas argentinas, estepas de la Patagonia, despoblados de los Andes, etc.). Pero tomando las divisiones administrativas de primer orden, pocas son las que presentan una densidad mayor de 10 habitantes por Km.², como no sea en el Chile central: en Colombia los departamentos de Atlántico (30), Caldas (30), Quesada (29), Boyacá (25), y Cundinamarca (20); en el Perú los de Cajamarca (14), Ancachs (10) y Lambayeque (10); en el Brasil el de Río Janeiro (que no incluye á la capital federal) (13); en la Argentina sólo una provincia, la de Tucumán (11), pasa de la densidad citada; y en el Uruguay sólo el departamento de Canelones (20), no contando el de la capital; en Bolivia no llega á esa densidad ningún departamento, pues el más poblado, Cochabamba, sólo tiene 5 habitantes por kilómetro. En cambio, en Chile encontramos las siguientes cifras como densidad de muchas provincias de la zona central: Valparaíso, 60; Santiago, 33; Concepción, 26; Maule, 22; Ñuble, 20; Colchagua, 19; Curicó, 16; O'Higgins, 16; Malleco, 15; Talca, 15; Linares, 12; Arauco, 11.

Pero densidades verdaderamente grandes no se encuentran en Sud-América más que en los distritos de las grandes urbes: los federales de Buenos Aires y Río Janeiro, el departamento de Montevideo, el grupo Lima-Callao, Caracas con las parroquias foráneas, etc. En cambio son muchas entre todos los países, las divisiones administrativas de primer orden en que la población no alcanza ni á 1 habitante por kilómetro cuadrado. Así en Colombia, las Intendencias, que abarcan 531.682 Km.², tienen sólo 0'8 habitantes por Km.²; en el Perú, el departamento de Loreto (747.296 Km.²), 0'2; en Bolivia, el departamento del Beni (330.856 Km.²), 0'1, y el de Santa Cruz (366.128 Km.²), 0'6; en la Argentina la provincia de La Rioja (89.498 Km.²), 0'9; la de Salta (161.099 Km.²), 0'9; la de Catamarca (123.138 Km.²), 0'8, y el conjunto de los territorios nacionales (1.336.615 Km.²), 0'1; en el Brasil el estado de Maranhão (459.884 Km.²), 0'9; el de Piauí (301.797 Km.²), 0'9; el de Goyaz (747.311 Km.²), 0'3; el de Pará (1.149.712), 0'3; el territorio del Acre (191.000 Km.²), 0'3; el estado de Amazonas (1.897.020 Km.²), 0'07, y el de Matto Grosso (1.379.651 Km.²), 0'07; en el Chile septentrional la provincia de Atacama, 0'9, y la de Antofagasta, 0'4; en el austral el Territorio de Magallanes, 0'08; etc.

Un aspecto particular del reparto de la población es el objeto de la *Paleografía*, rama de las ciencias geográficas que estudia la formación, distribución y desarrollo ó decadencia de las ciudades. (En griego, πόλις, genitivo πόλεως = ciudad.)

Ya hemos visto cuán opuestamente se ha juzgado la influencia, en el movimiento demográfico general de un país, de la emigración de los campos á

las ciudades. Pero, como quiera que sea, la ciudad grande se forma donde es necesario el concurso de un gran número de personas para un fin determinado, ya sea éste el gobierno y administración de un país (lo que explica el engrandecimiento de las ciudades cuya base única ó principal ha sido la capitalidad, como Madrid), ya revista carácter económico, v. gr. una explotación minera, la industria fabril, el comercio, etc., ya otro cualquiera.

La importancia del factor geográfico en el fenómeno paleográfico es evidentísima. Ciertas ciudades populosas deben su existencia y prosperidad á una explotación minera. Ejemplo, Johannesburg, que de insignificante aldea en 1887, ha llegado, merced á las minas del Witwatersrand, á pasar de 150.000 habitantes. Potosí, fundada el año 1545, á 4.000 m. de altitud, en el Alto Perú, en 1650 llegó á tener 160.000. Otras ciudades se engrandecen sobre la base de una ó varias industrias determinadas cuyos elementos suministra la comarca. Bilbao, por ejemplo, ha tenido por base de su progreso, la industria del hierro. Otras deben su vida principal á ser centro ó desemboque de una comarca agrícola ó pecuaria, ó á la transformación inmediata de los productos de la agricultura y ganadería que da la comarca: estas ciudades son numerosísimas, pero el ejemplo más grandioso de ellas es Chicago, que debe á los cereales y á la ganadería (suína especialmente) y á la preparación de ambas clases de productos, el haber llegado en sólo dos tercios de siglo á cerca de los 2 millones de habitantes. En otras ciudades el fenómeno es debido á su situación propicia para el comercio ó las comunicaciones, ya sirviendo la importación ó exportación de una comarca rica, v. gr. Barcelona, ó de una nación entera, como Alejandría; ya unida á esta circunstancia la posi-

ción en un gran estuario, como Londres, Hamburgo, Amberes ó Buenos Aires; ya por señalar etapas importantes en un gran río navegable, como Viena, Buda-Pest, San-Luis (Estados Unidos), Manaos (Brasil) ó Han-Keu (China); ya por hallarse en su desembocadura ó inmediata á ella, como Nueva-Orleáns, Pará, Calcuta y Xang-hai; ó en lagos, como Duluth y Ginebra; ó en estrechos, como Copenhague y Constantinopla; ó en istmos, como Panamá; etc. Existen, sin embargo, ciudades en que la posición geográfica determinante no consiste en ventajas de índole económica, sino de otra naturaleza: sus condiciones climatológicas, como Caracas en relación con toda la costa N. de Venezuela; sus lagunas medicinales, como las innumerables ciudades europeas de baños, en muchas de las cuales la población se había reunido ya en tiempo de los romanos; su belleza ó comodidad para pasar algunas temporadas de recreo, como las playas de baños; sus condiciones especiales para la defensa, como las ciudades de origen militar; etc.

Por lo regular la influencia del factor geográfico es múltiple; así, en Buenos Aires han influido el estuario del Plata, la riqueza de las Pampas, y el ser aquél punto de entrada y salida de mercaderías para un extenso país.

Pero en todos los casos el factor geográfico va siempre unido al antropológico, pues el valor de aquél consiste en servir á un determinado fin humano. En ninguna parte aparece más justificado que en la Paleografía el nombre de Antropogeografía concebido por RATZEL. Así, á una misma situación natural corresponderá ó nó un desarrollo paleográfico mayor ó menor, según el espíritu del pueblo que habite la comarca, su grado de civilización, su momento histórico, etc. En el Africa negra existen, sin duda, numerosas situaciones á

propósito para el desarrollo de una gran ciudad, y, sin embargo, no ha surgido ninguna, á causa del estado rudimentario de civilización de los pobladores. Las grandes ciudades modernas ofrecen un carácter muy diferente de las medioevales: muchas de las que durante la Edad Media tuvieron importancia principal, hoy han decaído, y en cambio han prosperado muchísimas que entonces eran insignificantes, ó que se han fundado recientemente; y las que han conservado su importancia antigua ó la han visto crecer, ha sido á condición de transformarse. Y es que el estado de civilización y las consiguientes necesidades, lo mismo que los medios de satisfacerlas, han cambiado muchísimo. La mayoría de las grandes ciudades industriales del interior de Inglaterra eran pueblecillos ó villorios, en la época del Renacimiento, y lo mismo sucedía, no hace dos siglos, con las de otros muchos centros industriales europeos. En la Edad Media las ciudades se formaban muy á menudo alrededor de un castillo, en lugares altos, abruptos y difícilmente accesibles: hoy, por el contrario, las ciudades buscan la llanura, la costa; en suma, la facilidad para las comunicaciones. Entonces las calles se hacían angostas, apretándose el caserío para dar cabida al mayor número en la estrechez del recinto amurallado, necesario para la seguridad de los habitantes: hoy que no es necesaria esa defensa, las ciudades se desparraman, trazando calles anchas y aireadas. En ninguna época como la presente la civilización y la industria tuvieron tanto desarrollo; por eso nunca fué necesario en tan gran número de lugares y en tanta proporción el concurso de los hombres, que es la circunstancia que determina la formación de las urbes populosas.

En el siguiente cuadro se expresa, para varios países, la proporción actual de grandes ciudades:

Paises	Año	Población total en millones de habitantes	Número de ciudades de más de cien mil habitantes (1)	Número de ciudades de más de un millón de habitantes
Imperio de la India..	1901	295'213	29	0
Rusia Europea (sin Polonia)	1897	93'443	14	2
Estados Unidos.	1905	83'143	39	3
Imperio Alemán.	1905	60'639	41	1
Japón.	1903	46'732	9	1
Reino Unido.	1901	41'977	39	1
Francia.	1901	38'962	15	1
Reino de Prusia.	1905	37'293	28	1
Italia.	1906	33'733	11	0
Inglaterra y Gales.	1901	32'528	33	1
Austria.	1900	26'151	6	1
Hungría.	1900	19'255	2	0
España.	1900	18'618	5	0
Brasil.	1903	16'000	5	0
Méjico.	1900	13'607	2	0
Polonia rusa.	1897	9'402	2	0
Bélgica.	1900	6'694	4	0
Rumania.	1905	6'480	1	0
Argentina.	1905	5'678	2	1
Holanda.	1905	5'592	4	0
Canadá.	1901	5'372	2	0
Suecia.	1905	5'295	2	0
Reino de Sajonia.	1905	4'509	4	0
Australia.	1904	4'325	4	0
Suiza.	1900	3'315	3	0
Chile.	1903	3'206	2	0
Servia.	1905	2'689	0	0
Bolivia.	1900	1'734	0	0
Nueva Zelanda.	1904	0'913	0	0

(1) Van incluidas las que pasan de un millón.

Las cifras de la penúltima columna, ciertamente no pueden tomarse por sí mismas como bases firmes de comparación. En primer lugar son absolutas; y lo interesante sería un coeficiente que relacionara dichas cifras con la población. Además existe algo de arbitrariedad en marcar la división en los cien mil habitantes, y es también poco riguroso el no considerar sino el número de ciudades populosas y no el grado de concentración humana, es decir, los habitantes de cada una. Para hacer un riguroso estudio comparativo necesitaríamos, pues, servirnos de mayor complicación en el cálculo. Pero, aun así mismo, si nos fijamos en la penúltima columna de nuestro cuadro, y al mismo tiempo en la anterior, que expresa la población total del respectivo país, veremos ya bosquejarse una marcada relación entre el desarrollo económico de cada uno y el número de sus ciudades populosas. Así, comparando á Inglaterra con Italia, ambas tienen, poco más ó menos, la misma población total; pero en Inglaterra el número de ciudades que pasan de cien mil habitantes es triple que en Italia, y entre ellas existe, además, una que pasa del millón; y, efectivamente, en Inglaterra la producción industrial es muchísimo mayor. Comparando, á su vez, Inglaterra (y el País de Gales) con todo el Reino Unido, observamos que la proporción entre los habitantes es de poco más de 32 á cerca de 42, es decir, que Inglaterra viene á representar en población los $\frac{3}{4}$ de todo el reino; pero la proporción entre las ciudades cienmilenarias ya no es la misma. En Inglaterra hay 10 y fracción por cada 10 millones de habitantes, mientras que en todo el Reino Unido el cociente es sólo de 9 y fracción; lo que nos anuncia que en la gran producción industrial británica tiene la mayor parte la Inglaterra

propiamente dicha; pues haciendo entrar en el cálculo la Escocia y la Irlanda, baja la proporción de ciudades de gran reconcentración humana. Si, en lugar de tomar sólo estas cifras, tuviéramos también en cuenta la población de dichas ciudades y, por otra parte, la densidad general de población del país, aun nos aparecería más clara la diferencia entre el grado de reconcentración humana en Inglaterra y en el reino en conjunto, hecho al cual corresponde el de que la industria es en Inglaterra donde adquiere mayor desarrollo. Comparemos ahora la Rusia Europea con los Estados Unidos. En la primera la población es sensiblemente mayor, y, sin embargo, mientras en los Estados Unidos hay 39 ciudades que pasan de 100.000 habitantes, en Rusia este número es sólo de una tercera parte. Los Estados Unidos tienen, en efecto, mucha mayor potencia industrial. Comparemos, por fin, Rumania con Bélgica. La población es sensiblemente igual en ambos países; pero Bélgica, muchísimo más industrial, tiene el cuádruple de ciudades cienmilenarias.

A pesar, pues, de que el cuadro no se ha compuesto para servir de base á estudios comparativos, la influencia del factor económico en el fenómeno poleográfico, asoma ya en muchos de los ejemplos apuntados.

De la rapidez y proporción del desarrollo que la industria y el comercio han determinado en muchas ciudades durante la totalidad ó parte del siglo XIX, dan idea los siguientes datos:

Países	Ciudades	Año	Habitantes (1)	Año	Habitantes (2)
Inglaterra. . .	Londres. . .	1800	950.000	1906	4.721.217 (3)
Alemania. . .	Berlin. . .	1800	170.000	1905	2.040.148
	Bresláu. . .	1800	80.000	»	470.904
	Essen. . .	1846	6.000	»	231.363
	Hamburgo. . .	1800	100.000	»	802.793
	Leipzig. . .	1800	32.000	»	503.687
	München. . .	1800	35.000	»	538.983
Francia. . . .	Burdeos. . .	1801	91.000	1901	256.638
	El Havre. . .	1801	16.000	»	130.196
	Lyón. . .	1801	109.000	»	459.099
	Marsella. . .	1801	111.000	»	491.161
	Paris. . .	1801	547.000	»	2.714.068
España. . . .	Barcelona. . .	1820	100.000	1900	529.486
Italia.	Roma.	1810	160.000	1901	462.783
Rusia.	Lodz.	1820	200	1897	314.120
	Odessa.	1794	0 (4)	»	403.815
Estados Unidos	Nueva-York. . .	1790	33.000	1903	3.716.139
	Chicago.	1840	4.470	»	1.873.880
	San-Luis.	1840	16.000	»	612.279
Australia. . .	Melbourne. . .	1835	0	1904	508.450
Argentina. . .	Buenos Aires. .	1840	65.000	1906	1.045.517
Uruguay. . . .	Montevideo. . .	1852	20.439	1900	225.511 (5)

(1) La mayor parte de los datos están tomados de Camena de Almeida y el resto de publicaciones oficiales del respectivo país.

(2) La mayor parte de los datos son del *Almanaque de Gotha*.

(3) Población del condado. Añadiéndole la del «Outer Ring», resulta la aglomeración urbana total ó «Greater London» con 7 113 561 habitantes.

(4) Los ceros indican que el año anotado fué el de la fundación de la ciudad.

(5) Según cálculo del *Anuario Estadístico Oficial de 1902 y 1903*. No se incluye más que la población urbana.

CAPITULO IX

LA VIDA ECONÓMICA

Relación entre los fenómenos económicos y la población

Ya en muchos puntos del capítulo anterior hemos tenido que mentar la vida económica. Los fenómenos de ésta se encuentran íntimamente ligados lo mismo con la población que con el medio geográfico.

La primera relación ha sido objeto de interesantísimos estudios por parte de los estadígrafos y sociólogos. Ya MIRABEAU decía que la medida de la subsistencia era la de la población.

QUETELET, en su *Física Social*, fundándose en un estudio estadístico de once años en los Países Bajos, escribe: «.....Cuando la carestía de víveres es muy marcada y hay verdadera penuria, existen las mayores probabilidades de encontrarla inscrita en los libros de matrimonios y nacimientos.» Y en otro lugar: «Las variaciones en el precio del pan tienen (sobre el número de matrimonios y nacimientos) una influencia tan directamente

marcada en los campos como en las ciudades.»

El célebre BERTILLÓN, á quien tanto debe la estadística francesa, después de un estudio, que abarca de 1801 á 1869, sobre la relación entre el precio de los cereales y el número de nacimientos, matrimonios y defunciones, arriba á esta conclusión: «En un país saludable, para un mismo grupo étnico y para un mismo estado de mentalidad, la población, y por consiguiente su multiplicación ó su natalidad, tiende á proporcionarse á la cantidad de trabajo productivo y fácilmente disponible (ó accesible) para el tipo humano estudiado y para un mismo grado de cultura.» Y, dentro del problema demográfico francés ya citado en el capítulo anterior, explica la disminución de la natalidad en Francia por los progresos de la civilización que origina aumento de necesidades en desproporción con los progresos de la industria. TALLQVIST ha aplicado luego esta teoría tomando como base, nó el estudio de la natalidad directamente, como BERTILLÓN, sino la fecundidad legítima.

En 1892 el gobierno alemán quiso estudiar en su país el problema, y después de minuciosas investigaciones estadísticas, más difíciles allí que en otra parte, á causa de las numerosas y radicales transformaciones de su geografía política, consiguió trazar un cuadro gráfico en el que pueden compararse las curvas de la natalidad, la mortalidad y la nupcialidad de Alemania entre 1841 y 1885, con la variación del precio del centeno en el mismo período. En este cuadro se observa también una relación estrecha entre el fenómeno demográfico y la situación económica: la baja en el precio del centeno (base importante de la alimentación en ese país) determina fenómenos tendentes al aumento de la población.

LEVASSEUR es otra de las autoridades que podríamos citar: «El acrecimiento,—dice,—de una población está subordinado á la suma de sus medios de existencia y á la suma de sus necesidades, y, por consiguiente, entre los tres términos *población, producción y consumo*, existe una relación estrecha.»

CAUDERLIER ha dedicado al mismo problema dos obras: «Las leyes de la población y su aplicación á Bélgica» y «Las leyes de la población en Francia». En ellas se basa en los coeficientes de matrimonialidad, fecundidad, fecundabilidad y mortalidad por edades, y sienta esta conclusión general: «Las necesidades y las facilidades de satisfacer á las exigencias (morales y materiales) de la vida, regulan los movimientos de la población en su totalidad y en sus elementos esenciales.»

Y esta conclusión la especifica en leyes, cuyo contenido resumiremos aquí con la mayor brevedad posible.

El número relativo de matrimonios en cada población es un indicio de las facilidades para la vida que en ella se disfrutan.

El desarrollo económico general determina, para cada pueblo, según una curva normal y regular, el número anual de matrimonios que se hubiera celebrado á no haber existido causas perturbadoras. Estas son las guerras, revoluciones, epidemias, malas cosechas, crisis comerciales, etc.; y á ellas se deben las fluctuaciones anuales de la estadística; una vez pasadas, los matrimonios recobran el terreno perdido.

En una población, la fecundidad legítima de las mujeres es una constante, con tal de que no varíen las condiciones económicas ni las circunstancias de edad de los contrayentes y duración del

matrimonio. En igualdad de estas dos, la fecundidad aumenta cuando las condiciones económicas del país mejoran.

Las fluctuaciones de la mortalidad son debidas mucho más á la ignorancia que á la miseria; pero las circunstancias económicas favorables precipitan la disminución progresiva de la mortalidad, mientras que las circunstancias desfavorables ponen obstáculos á esta disminución.

Por fin, la población total está limitada por las facilidades para satisfacer las necesidades de la vida. El decrecimiento, cuando las circunstancias económicas son malas, se hace por la emigración, la limitación voluntaria de los matrimonios y la disminución, voluntaria ó nó, de la fecundidad femenina. De estos medios cada pueblo elige los más adecuados á su temperamento y estado moral.

No todos los autores citados coinciden en el detalle de la explicación que dan á los datos de las estadísticas, ni en el procedimiento seguido para la investigación; pero en lo que sí están de perfecto acuerdo (y como ellos otros muchos que aquí no citamos), es en la íntima conexión de los dos fenómenos: el económico y el demográfico.

El elemento que más viene á complicar la relación entre ambos, es el estado de cultura. Entre un pueblo negro africano y otro blanco europeo, es indudable que la escasez de industria producirá efectos muy diferentes. El negro tiene sus necesidades satisfechas con muy poco. Dentro de Europa, y como observa el citado CAUDERLIER, la natalidad es mayor en Rusia que en Inglaterra y en Francia, y, sin embargo, la situación econó-

mica del pueblo ruso no es mejor que la del inglés ó el francés. Pero sucede que el pueblo ruso es ignorante y atrasado, y siente pocas necesidades: es sobrio (cualidad que indica pobreza, y no virtud, como vulgarmente suele creerse). En cambio, en Inglaterra y en Francia, la mayor civilización engendra mayores exigencias en la vida.

(Debido á esto explicó BERTILLÓN el estancamiento de la población francesa por las exigencias de su cultura, explicación que CAUDERLIÉ combatte alegando que hay en ella una gran vanidad; pues existen otros muchos países no menos cultos, donde el fenómeno, sin embargo, no se realiza.)

En esto de la cultura, la población y el estado económico, lo que sucede se puede comparar, siquiera como recurso de exposición, con el fenómeno de la transformación de las energías, estudiado por las ciencias físico-químicas y biológicas. En una usina de electricidad, la energía mecánica del salto de agua que la mueve se transforma, por intermedio de la energía eléctrica, en energía luminosa y en energía motriz otra vez; pero no variando la fuerza productora, si aumenta el consumo de la motriz producida, disminuirá necesariamente la energía luminosa disponible y viceversa.

En el terreno económico-social lo mismo: el aumento de facilidades para la vida se transforma por una parte en aumento de la nupcialidad (es decir, tendencia al crecimiento demográfico y á la moralidad), y por otra en mayor satisfacción de las necesidades. Si los recursos no crecen en proporción de éstas, ó si creciendo en totalidad no se reparten, sino que quedan en beneficio de un corto número de individuos, el efecto demográfico es inverso, la celebración de matrimonios se retrae,

en los existentes se disminuye voluntariamente la fecundidad y se produce la emigración.

Relación entre los fenómenos económicos y el medio geográfico

Esta segunda relación es mucho más evidente que la anterior. El laboreo de minas no puede efectuarse más que allí donde el proceso geológico ha puesto el producto útil. Lo mismo cabe decir de las explotaciones de bosques naturales. En la agricultura pueden cultivarse, y se cultivan, en efecto, plantas de origen extranjero; pero siempre hay un factor natural que determina y limita el cultivo: el clima. Igual sucede con la ganadería: los animales pueden transportarse de un país á otro, pero sólo pueden vivir y prosperar allí donde lo permitan, para cada especie, el clima y los pastos que dé naturalmente ó permita cultivar el suelo. En las industrias fabriles el hombre se puede independizar más de la naturaleza: en Cataluña, por ejemplo, no crece el algodónero ni existe apenas combustible mineral, y, sin embargo, se ha creado la industria de los tejidos de algodón. Inglaterra tiene carbón y hierro para la maquinaria, pero para la citada industria tiene que importar la materia prima. Sin embargo, el transporte encarece las mercaderías, y como, si no se produce barato, la competencia impide vender los productos fabricados, las facilidades para cada industria se encuentran allí donde los principales elementos que son necesarios para sostenerla han sido puestos por la naturaleza. Los hechos de-

muestran que donde tales circunstancias se reúnen es, en general, donde las industrias llegan á gran desarrollo y pueden suministrar los productos fabricados en mejores condiciones para el consumidor. Así, en Inglaterra no hay algodón, y aun la lana es escasa en proporción de lo que se necesita, y lo mismo sucede con otras materias primas; pero en cambio abundan el carbón y el hierro, que desde que existen las máquinas de vapor son para toda gran industria las bases principales (1). Precisamente por esto, entre los países civilizados, los más ricos en metales y carbón, y sobre todo en carbón, son los que han alcanzado mayor potencia industrial. Si nos fijamos en las cifras que sobre producción y consumo industrial de metales consignamos en este mismo capítulo más adelante, observaremos que los Estados Unidos figuran en el primer puesto ó en uno de los primeros en la producción de muchos metales industriales, pero no en todos, y que Alemania y la Gran Bretaña figuran en los tres ó cuatro primeros puestos para algunos solamente, como el hierro, el zinc y, en menor proporción, el estaño; pero no para otros como el cobre y para Inglaterra el plomo; y sin embargo, los tres países están á la cabeza de todos en el concurso industrial de metales en general. Este fenómeno tiene una razón de índole geográfica: es que los tres países citados son los más ricos naturalmente en carbón; y lo más conveniente, desde el punto de vista económico, no es llevar el carbón á donde se producen

(1) Todavía para la industria de hilados hay en Inglaterra otra facilidad natural: la humedad del clima, que es altamente favorable para aquélla.

los metales, sino los metales (ó minerales metálicos) á donde existe combustible. Igual se explica por qué siendo España tan rica en metales, no ha desarrollado una industria metalúrgica parangonable con la inglesa y la alemana. La razón geográfica está en la escasa cantidad de carbón que produce la península Ibérica.

El factor geográfico determina igualmente la mayor ó menor facilidad de las comunicaciones, la cual, á su vez, influye en la industria y en el comercio. El mar es un gran medio de comunicación. Este elemento ha contribuido también poderosamente al desarrollo económico de Inglaterra: en muy pocas horas pueden ser transportadas las mercaderías desde los puntos más interiores de la Gran Bretaña hasta los puertos de exportación. En cambio, la escasez de costas ha sido una de las principales causas del aislamiento y atraso de Rusia, el país europeo donde la civilización occidental ha tardado más en penetrar. En todos los continentes extraeuropeos el máximo de industria y de civilización en general, se encuentra en la periferia marítima. Sin embargo, el mar es medio de comunicación en cuanto que es navegable: el desarrollo periférico de la civilización no afecta por eso á la costa siberiana.

Otras líneas que suele seguir el progreso económico, es la de los grandes ríos útiles para la navegación: á lo largo de ellos, ó en sus inmediaciones, se concentran de preferencia las ciudades, el comercio y la industria. El Ganges y el Jamna en la India, el Yang-tsé-kiang en la China, el Nilo en Africa, el Misisipi en Norte-América, nos dan ejemplo de ello. En la América del Sur la población y el movimiento económico son muchísimo mayores á las orillas del Plata y de sus grandes

afuentes el Uruguay, el Paraná y el Paraguay, que en los inmensos territorios interiores que se extienden á uno y otro lado de estas grandes vías, los cuales están escasamente poblados y en grandes áreas desiertos. El Amazonas, aun cuando muy lejos de llegar á lo que la naturaleza le ha destinado, señala, sin embargo, desde el Atlántico al Perú, una larga y estrecha zona donde la actividad moderna se va propagando en jalones entre las selvas vírgenes y en estado primitivo que se extienden al Norte y al Sur.

Las montañas dificultan las comunicaciones; pero no tanto como vulgarmente suele creerse. Aun en plena Edad Media, las dos vertientes de los Alpes no cesaron de comunicar activamente: los emperadores de Alemania no las consideraron nunca como límite político. Anteriormente las montañas de Europa no habían sido obstáculo para detener la invasión de los Bárbaros del Norte, ni en España la de los Arabes; ni las más gigantescas de América lo fueron luego para impedir á los conquistadores españoles el llegar á Méjico y á Cuzco. En Sud-América fué mucho tiempo dependencia de la colonia española de Chile la provincia de Cuyo (que hoy forma tres argentinas), no obstante interponerse entre uno y otro país la cordillera andina, y precisamente ser allí donde eleva sus picos más altos.

El mayor obstáculo á la comunicación entre los pueblos lo han formado las grandes áreas secas y desérticas. Ellas son las que establecieron desde la más remota antigüedad una separación absoluta entre la China y el mundo occidental. Al borde del Sáhara es donde se detuvo la civilización antigua. Los conquistadores y colonizadores españoles más escalaron las abruptas pendientes de los

Andes que cruzaron las interminables llanuras de las Pampas. En el hecho antes citado de la repartición periférica de la población y de la actividad en los continentes extra-europeos, la existencia de esas áreas desérticas interiores tiene una gran parte. Aun para la moderna construcción de ferrocarriles, esas regiones presentan enormes dificultades de diferente naturaleza, como la falta de agua y la gran distancia sin población, que significa ausencia de ingresos (carga y pasajeros) para todo el espacio intermedio y acumulación de los gastos totales en el precio de los transportes entre los puntos extremos. Las montañas exigen obras costosas de ingeniería y mayor fuerza de arrastre, pero en ellas los trayectos son más cortos. Así los ferrocarriles han cruzado los Alpes y el Cáucaso, los Montes Roquizos y las Sierras Madres y más ó menos completamente los Andes; pero todavía está lejano el día en que han de atravesar el interior de Australia, ó el desierto de Gobi ó el de Sáhara.

Por lo que hace á las ciudades, nos referimos á lo dicho en el anterior capítulo y á los dos cuadros á su final insertos. Hay ciudades hijas exclusivamente de una explotación industrial extractiva ó manufacturera. Las usinas de Krupp han convertido en sesenta años un pueblecillo de 6.000 habitantes en una gran ciudad de 231.000. Precisamente al hablar de la relación entre el medio ambiente natural ó factor geográfico y el fenómeno poleográfico, hemos encontrado al factor económico enlazándolos. ¿Por qué en una comarca en cuyo subsuelo existe hierro y carbón (factor geográfico), surge una gran ciudad industrial (fenómeno poleográfico)? Porque este gran concurso humano es indispensable para aplicar el hierro y

el carbón á la satisfacción de las necesidades humanas (factor económico).

La importancia del factor geográfico en la vida económica no debe hacer olvidar, sin embargo, la concurrencia del antropológico ó etnográfico. No basta que bajo el suelo de un país existan minas: es necesario además que los habitantes sientan la necesidad de los productos minerales y sepan extraerlos. En diferentes puntos de la China existen riquísimas cuencas hulleras, y sin embargo, este carbón no ha convertido aún á la China en un gran país industrial á la moderna. Una inmensidad de riqueza forestal cubre la cuenca del Amazonas; pero la parte que de ella se explota es insignificante en relación á la totalidad. Muchas regiones africanas donde los negros sólo practican una agricultura rudimentaria, se prestan para el cultivo en gran escala de la caña, el cacao, el café y otros ricos productos.

La industria humana puede corregir ó perfeccionar á la naturaleza.

La temperatura necesaria para la madurez de determinados frutos, no cabe producirla artificialmente en los campos; pero la escasez de lluvias puede suplirse con el riego artificial y aun en cierto grado mediante abonos apropiados. La parte oriental de las Pampas argentinas ofrecía condiciones naturales para el desarrollo de la ganadería; pero el hombre la ha hecho mucho más á propósito aún, extendiendo en ella numerosas plantas forrajeras que no crecían allí cuando los españoles llegaron al país.

En las industrias fabriles la influencia del fac-

tor humano es tan evidente que huelgan las observaciones.

La producción

El hombre, para vivir, para satisfacer sus necesidades, necesita explotar el mundo, es decir, el medio en el cual le ha colocado la naturaleza. Esta explotación es lo que constituye la vida económica.

Pero á la gran variedad del factor geográfico y del factor antropológico, corresponden en la vida económica gradaciones y diversificaciones.

La actividad aplicada á la simple apropiación de lo que la tierra produce ó contiene, constituye la *industria extractiva*; si luego el hombre transforma el producto natural para adaptarlo á sus necesidades, se tiene la *industria manufacturera*. En la primera el hombre está á merced de la naturaleza: dispone de lo que el medio le da, carece de lo que el medio no tiene: en la segunda obra sobre la naturaleza, la domina modificándola á su placer. Sin embargo, no cabe establecer una división marcada ni entre una y otra industria, ni entre los pueblos por este concepto. La extracción de los productos de las minas y canteras requiere la intervención de la industria manufacturera que proporciona los medios necesarios: herramientas, máquinas, explosivos, carretillas, etc. Caben, pues, infinitas gradaciones en la *extracción*, que se fundan precisamente en el diverso grado de desarrollo de la industria manufacturera. Por otra parte, los hombres más salvajes dedicados exclusivamente á la caza, sin satisfacer más necesidades

que las de la alimentación, utilizan para esa actividad determinadas armas cuya fabricación es, aun cuando muy elemental, una industria manufacturera. Los europeos del período pleistoceno fabricaban ya esos burdos instrumentos de sílex, obsidiana y otras rocas, que precisamente son un elemento que nos sirve de base para conocer sus costumbres y sus progresos.

Pero si, aun teniendo esto en cuenta, nos fijamos para cada grupo humano en su ocupación predominante, á la que se subordinan todos los demás, podemos aceptar la división establecida de *pueblos cazadores, pastores, agricultores y manufactureros*, que á la vez señala un proceso histórico.

Los pueblos exclusivamente cazadores representan el estado más próximo á la irracionalidad. Los animales carnívoros son también cazadores. En el grupo se incluye igualmente á los que viven de la pesca. Hoy no se encuentran pueblos de este carácter sino en las regiones más apartadas de la influencia europea: los negrillos del interior del Africa, algunas de las tribus de Australia, los indios de la Tierra del Fuego; etc.

Los pueblos pastores han hecho ya un progreso: en vez de perseguir á los animales para cazarlos, se han apoderado de ellos y los han reunido en rebaños. La vida pastoril es determinada por el medio geográfico: los pastizales y en general las estepas. En éstas el suelo y el clima no pueden engendrar una agricultura fácil, pero producen pastos, que, dada la extensión del territorio, bastan al sostenimiento del ganado, con tal que éste sea transportado á otras tierras una vez que la yerba se agota en cada región. Por eso los pueblos pastores han sido siempre más ó menos errantes. Cuando han llegado al contacto con pueblos agri-

cultores, ha sido inevitable entre ambos la lucha. La mayor riqueza de los agricultores ha incitado á los pastores, y éstos, hechos á una vida de dureza y privaciones, han sido los más fuertes en la lucha. El hecho de un pueblo pastor dominando á otro agricultor se ha repetido infinitas veces en la historia: procedentes del centro de la Arabia, los semitas pastores dominaron en la antigüedad á los agricultores de la Mesopotamia; con el nombre de Hiksos consiguieron hacer lo mismo durante largo tiempo en Egipto; y en la Edad Media, con el de Arabes, se hicieron dueños de una gran parte del Imperio de Oriente; los Tártaros, pueblos pastores de las estepas asiáticas, han dominado á los agricultores en el Asia Central, y han irradiado desde allí sus irrupciones conquistadoras hacia la China, el Irán y Europa; en Africa, el Sudán, poblado originariamente por negros agricultores, ha sido dominado por dos pueblos pastores: los Fellatos al W. y los Arabes al E. El nomadismo en el pastoreo no ha desaparecido aún del todo en los países civilizados (ganados *transhumantes*): en esto como en otras muchas cosas, se registra el fenómeno de la supervivencia.

La agricultura produce un efecto contrario al del pastoreo: obliga al hombre á no separarse de sus plantaciones, por lo menos hasta que recoja su cosecha, y acaba por crear la vida sedentaria, base indispensable para la civilización. Esta ha nacido precisamente en zonas con facilidades para la agricultura: valle del Nilo, región del Tigris y Eufrates, del Yang-tsé-kiang, del Ganges. Hay todavía numerosos pueblos que practican la agricultura en grado sumamente rudimentario; tales son los negros africanos, los indígenas no asimilados á la civilización en el interior del Bra-

sil, los de gran parte de la Indochina, de la Maleisia y Polinesia, etc. En cambio, en los pueblos adelantados, la agricultura como la ganadería, constituyen una aplicación de las ciencias: de los dos factores, el medio geográfico y el antropológico, éste ha ido preponderando cada vez más. De las tres condiciones geográficas: suelo, agua y temperatura, la primera la modifica el hombre con los abonos, la segunda con los riegos, y aun, en pequeña escala, la tercera por medio de estufas; y por fin, perfecciona y multiplica su actividad con el instrumental y la maquinaria.

La manufactura hemos dicho ya que aparece en grado rudimentario aun en los pueblos más atrasados (utensilios de piedra, de hueso, etc.); pero solamente á los que han llegado en ella á las formas más elevadas, se les aplica, en el concepto geográfico-económico, el nombre de pueblos manufactureros ó fabriles. En esta manera de la actividad, el hombre se independiza más que en otra alguna del medio. El factor geográfico, sin embargo, no pierde en absoluto el valor: aun cuando una industria pueda desarrollarse importando la materia prima ú otros elementos indispensables para alimentarla, siempre está limitada su posibilidad por la distancia á que se encuentren, por una parte dicha materia ó dichos elementos, y por otra los mercados consumidores, distancia cuyo influjo será á su vez modificado por la naturaleza de los medios de comunicación. Si la materia prima se encarece demasiado por lo largo del transporte, la industria deja de ser remuneradora y se hace imposible. En muchos puntos del interior del Brasil hay una inmensa riqueza vegetal que podría dar nacimiento á variadísimas industrias; pero, por un lado, la maquinaria y algunos otros ele-

mentos no podrían llegar al lugar donde se produce la materia prima sin encarecerse enormemente con un transporte largo á través de comarcas boscosas y sin caminos, y los productos que se fabricasen resultarían, por igual razón, imposible de ser vendidos, por su alto precio, cuando llegasen á los lejanos centros de consumo de las costas americanas ó de Europa. De aquí que mientras esas regiones no se pueblen y no se crucen de ferrocarriles será imposible que se conviertan en centros de actividad industrial, á pesar de la abundancia de materias primas. La naturaleza sigue dominando: varios factores geográficos concurren á determinar por hoy la imposibilidad de la gran industria en esas comarcas.

Atendiendo en las diversas industrias al objeto principal (no á los medios de conseguirlo) de cada una, se clasifican, como hemos dicho, en *extractivas* y *manufactureras*. Las primeras se subdividen según la naturaleza del producto, que puede ser *mineral* (explotación de minas, canteras, salinas, etc.); vegetal (agricultura, explotación forestal, etc.), ó animal (caza, pesca, ganadería, sericultura, etc.). Las manufacturas se pueden clasificar según la naturaleza de la materia prima, y entonces las divisiones se corresponden con las anteriores; pero más práctico es clasificarlas según un criterio mixto en el cual entran, además de la naturaleza de las materias primas, el uso á que se destinan los productos y la naturaleza de la fabricación: industrias alimenticias, textil, metalúrgica, cerámica, de la construcción, etc. Se hacen también otras divisiones de gran importancia eco-

nómica: v. gr. *gran industria* ó *industria capitalística* y *pequeña industria*; *industria fabril* é *industria de taller*, etc. La pequeña industria, especialmente de taller, se encuentra en todos los países, y ejercitada individualmente aun en los más salvajes; pero las grandes industrias, sobre todo las fabriles, son las que caracterizan á los pueblos más adelantados, á los que, por antonomasia, se llaman *pueblos industriales*.

En breve resumen, damos á continuación una idea de cómo se distribuye hoy geográficamente la producción de varios de los principales artículos que figuran en el comercio internacional. Los límites de esta obra no nos permiten hacer un estudio detallado y completo. En las materias primas minerales la distribución depende exclusivamente de causas geológicas. En los vegetales el factor principal es el clima, sobre todo la temperatura y, á falta de lluvias, la mayor ó menor proximidad y asequibilidad de aguas continentales que el hombre pueda utilizar para el riego. En cuanto á las del reino animal, hay que distinguir entre la caza ó la pesca y la explotación de animales dominados por el hombre (ganado, aves de corral, gusano de seda, etc.). En los primeros las condiciones naturales aparecen más dominantes, pero el factor humano puede sin embargo intervenir mucho como se hace en la piscicultura y en la ganadería. En los segundos la intervención humana es mayor; pero el medio geográfico sigue teniendo su parte importante: clima, condiciones de vida de las plantas forrajeras, naturaleza del terreno que hace más conveniente su destino á la ganadería que á

la agricultura, etc.: en su mayor parte condiciones de la misma naturaleza de las que determinan la producción agrícola.

A) REINO MINERAL

Carbones. La *antracita* y la *hulla* son propios de los terrenos primarios; el *lignito* se encuentra de preferencia en los cretáceos y terciarios; la *turba* es el más moderno de los carbones. Los tres primeros son los de gran aplicación industrial, sobre todo la hulla y el lignito.

De un modo general y en cifras redondas, se puede decir que la producción y consumo de carbón en todo el mundo ascienden á unos 1.000 millones de toneladas métricas.

La inmensa mayoría de esta producción se distribuye entre los Estados Unidos, Inglaterra y Alemania.

En los Estados Unidos la producción de 1906 ha sido estimada en 304 millones de toneladas (de 1.000 Kg.) de hullas bituminosas y 65 millones de antracita (1). Los yacimientos carboníferos comprenden dos zonas principales: la región de los Apalaches, desde el estado de Nueva York exclusive, al S., que es la más rica; y la región situada al S. de los grandes lagos.

En la primera, la producción de 1906 se repartió así:

Pennsylvania (primer lugar) = 120 millones de toneladas de hulla y la totalidad de la antracita.

Virginia Occidental (segundo lugar) = 38 millones de toneladas de hulla.

(1) Cifras de PIERRE LEROY BEAULIEU: *La production minière et métallurgique des Etats-Unis en 1906.*

Maryland = 4 1/2; Virginia Oriental = 4 1/2; Kentucky = 8; Tennessee = 8; Alabama = 12.

En la segunda región el producto fué:

Illinois (tercer lugar) = 35 millones; Ohio = 25; Indiana = 9.

Al W. del Misisipi hay aún muchos estados que extraen hulla de su suelo, aun cuando las cifras suelen ser menores: Colorado = 10 millones; Kansas = 6 1/2; Wyoming = 5; Missouri = 4 1/2; Iowa = 4; Arkansas = 2; etc.

Nueva York y los estados de Nueva Inglaterra no tienen carbón; pero, á pesar de ello, han podido desarrollar una gran industria, porque los ríos navegables y canales les permiten importarlo á muy bajo precio de los estados carboníferos más inmediatos, y además los saltos de agua suplen en gran parte la fuerza del vapor.

En la Gran Bretaña la producción hullera de 1906 ha sido calculada en 250 millones de toneladas (de 1.000 Kg.) (1). Se reparte entre los terrenos primarios del N. y W. de la Inglaterra propia, y los del País de Gales. De uno de los puertos exportadores ingleses, Hull, viene el nombre de *hulla*. En efecto: Inglaterra, á pesar del consumo de su gran industria, puede exportar carbón en grandes cantidades. En 1905 lo exportó por valor de 26.061.000 libras esterlinas.

En Alemania la mayor parte de la extracción está reconcentrada en la Prusia renana y la Westfalia. En 1906 se calculó en un total de 136.480.000 toneladas de hulla y 56.235.000 de lignito (2).

(1) Cifras de ED. LOZÉ.—*Le prix des charbons*; «*L'Economiste Français*», 18 Mayo 1907.

(2) Cifras de A. RAFFALOVICH.—*L'Industrie de la houille en Allemagne*; «*L'Economiste Français*», 16 Mayo 1907.

Producen también carbón Austria-Hungría, Francia (sobre todo en los departamentos Pas-de-Calais y Nord), Bélgica (en gran cantidad relativamente al territorio), Rusia, España, etc.; pero las cantidades absolutas son muy inferiores á las de los otros tres países antes citados.

En Francia, por ejemplo, se han calculado el año de 1906 citado, 33.500.000 toneladas de hulla y antracita y 732.000 de lignito. Esta cantidad es menor que el consumo de la industria francesa (52 millones en 1906); de modo que hay necesidad de importar combustible.

En España y en el mismo año, la producción de carbones ascendió á 113.747 toneladas de antracita, 3.095.043 de hulla, 189.048 de lignito y 11 de turba; total 3.397.849 (1); cantidad insuficiente para el consumo; por lo cual la hulla figura en uno de los principales lugares de la importación española.

En el NE. de Venezuela (valle de Naricual) y en diversos puntos de los Andes (Colombia, Ecuador, Perú, etc.), existen yacimientos carboníferos, pero su explotación no aporta grandes contingentes á la producción mundial.

Por fin, fuera de América y de Europa, la hulla se encuentra igualmente en Australia y Nueva Zelanda, la India, el Japón, Formosa y otros muchos países. En la China existen riquísimos yacimientos de antiguo conocidos, pero sólo desde fines del siglo pasado ó principios de éste se han empezado á explotar con procedimientos modernos, y esto sólo en pequeña parte. Así y todo, la producción china de carbón en 1906, ha sido cal-

(1) Cifras oficiales.

culada por el periódico especialista *Mining World*, en 10 millones de toneladas; lo que indica que, para lo futuro, la China está destinada á figurar en primera fila en la producción mundial. En el Japón la explotación hullera empezó en 1885; y en 1905 llegó á producir 11.630.000 toneladas.

Petróleo. La producción de este combustible se halla distribuída casi exclusivamente entre dos países: Rusia (Caucasia) y los Estados Unidos. La producción rusa ha llegado á pasar de la mitad de la mundial. Al genio emprendedor de Nobel es á quien se debe la explotación en grande escala de los petróleos de la Caucasia. En los Estados Unidos la producción se distribuye así, calculada en barriles de 42 galones (ó sea un poco menos de 200 litros) cada uno (1):

Cuencas	1905	1906 (cifra aproximada)
California.	35.671.000	34.500.000
Cuenca de los Apalaches.	28.324.324	27.345.600
Indiana-Ohío.	22.102.108	25.680.000
Kansas-Oklahoma.	12.000.000	21.924.905
Texas-Luisiana.	40.026.278	20.000.000
Total con otras cuencas menores.	139.728.839	131.061.505

En cantidades pequeñas se extrae también este combustible en Austria, Rumanía, el Canadá, el Perú (NW.), India, el Japón, Java, Venezuela, Antillas y otros países. En el Perú la explotación

(1) PIERRE LEROY-BEAULIEU.—*La production minière et metallurgique des Etats-Unis en 1906.*

del petróleo ha dado intensa vida económica á la región del NW. La producción de este país ascendió en 1906 á 70.832 toneladas. En Colombia existe igualmente una importante riqueza petrolífera en la región costera del N. (cerca de Puerto Colombia); pero su explotación se halla sólo en los comienzos (1907).

También muy recientemente se han descubierto capas petrolíferas en el S. de España (provincia de Cádiz); pero nada cabe decir aún de las cantidades que podrán suministrar con el tiempo.

Hierro. Los minerales que se explotan para obtener el hierro son el óxido magnético ó ferrosférico, el oligisto ú óxido férrico anhidro, la limonita ú óxido hidratado, y la siderosa ó carbonato. La pirita no da buen hierro y se dedica á la obtención del ácido sulfúrico. Los principales países productores de hierro son los Estados Unidos, Alemania é Inglaterra. Con cantidades sensiblemente inferiores figuran otras muchas naciones europeas. El hierro, ha sido como la hulla, una de las bases fundamentales del progreso industrial en los países más productores, como son los tres nombrados y Bélgica. En España al hierro y al carbón se debe principalmente el florecimiento industrial de la región cantábrica. En Alemania ya hemos citado el rápido desarrollo de la ciudad de Essen.

La industria elabora el hierro en tres formas: fundición, hierro dulce y acero. En fundición el hierro contiene gran cantidad de carbono, y además otros cuerpos, como silicio, manganeso y fósforo. Su conversión en hierro dulce se hace mediante operaciones de purificación. El acero se compone, como la fundición, de hierro y carbono;

pero tiene propiedades físicas muy superiores para los usos industriales. Por eso un distintivo de la siderurgia moderna es la proporción creciente en la fundición que se convierte en acero.

Los tres países que más hierro benefician (los Estados Unidos, Alemania y la Gran Bretaña) son también aquellos en que más produce el laboreo, y, al mismo tiempo, los tres más ricos en carbón. En los tres el hierro consumido industrialmente es aun algo mayor del producido por su suelo; de modo que importan mineral del extranjero. En los demás la producción no guarda relación con el consumo industrial. De acuerdo con lo que antes hemos dicho, el beneficio sobrepasa en mucho á la producción en los países que tienen más hulla, y queda muy por debajo de ella en los escasos de combustible. Así en España el laboreo produjo, en 1905 y según datos oficiales, 9 millones y pico de toneladas; pero la mena beneficiada sólo fué de unas 849.000; mientras que en Bélgica, donde la producción sólo fué de 213.000, las fábricas consumieron más de 3 millones.

De estas diferencias entre la producción de mineral y su consumo, dan idea las siguientes cifras de la revista *Stahl und Eisen* relativas al año 1905, con excepción de las de Francia y Rusia, que corresponden á 1904:

Países	Producción en toneladas	Consumo en toneladas
Estados Unidos.	43.206.551	45.407.000
Alemania.	23.451.168	25.837.800
Gran Bretaña.	14.824.154	22.261.500
España.	9.395.314	849.000
Francia.	7.023.000	7.540.000
Rusia.	5.200.000	4.607.000
Suecia.	4.364.000	1.047.000
Austria-Hungría.	3.493.000	3.398.000
Bélgica.	213.000	3.153.000

El beneficio mundial del hierro y la proporción de éste transformada en acero durante diferentes años, aparecen en este otro cuadro cuyas cifras están tomadas de ED. LOZÉ (1). En él aparece el gran aumento que ha ido adquiriendo la producción total, y al mismo tiempo la proporción del hierro convertido en acero:

Años	Fundiciones de hierro (En toneladas)	Aceros (En toneladas)
1892	26.864.000	12.883.000
1895	29.858.000	16.659.000
1900	40.199.000	28.342.000
1901	40.889.000	31.035.000
1902	44.558.000	36.480.000
1903	47.030.000	36.298.000
1904	46.024.000	36.169.000
1905	54.703.000	44.120.000

(1) ED. LOZÉ, *Le fer et l'acier dans le monde*.—Las cifras son principalmente de la *Mineral Industry* y del *Engineering and Mining Journal* de los Estados Unidos.

En 1905 la producción total se distribuyó de esta manera:

Paises	Fundiciones (En toneladas)	Aceros (En toneladas)
Estados Unidos.	23.360.258	20.354.291
Alemania (con el Luxem- burgo).	10.987.623	10.066.553
Gran Bretaña.	9.746.221	5.983.691
Francia.	3.100.000	2.110.000
Rusia.	2.715.063	1.675.000
Austria-Hungría.	1.412.000	1.188.000
Bélgica.	1.310.000	1.200.000
Suecia.	527.300	358.100
Canadá.	475.491	403.449
España (1).	383.100	237.864
Italia.	31.300	117.300
Otros paises.	655.000	426.000
Total.	54.703.356	44.120.248

Según cálculo de la casa ELKAN Y C.^a, de Hamburgo, la producción de fundiciones en 1906 habrá sido en millones de toneladas y en números redondos: para los Estados Unidos, 26; para Alemania, 12·4; para la Gran Bretaña, 10; para Francia, 3·1; para Rusia, 3·0; para Austria-Hungría, 1·8; para Bélgica, 1·4; para el Canadá, 0·57; para Suecia, 0·53; para España, 0·40 (2); para Italia, 0·14; para el Japón, 0·05.

(1) Para España los datos oficiales publicados por la Inspección General de Minería, fueron: hierro colado, 305.462 toneladas; hierro dulce, 11.366; acero, 223.545; laminado, elaborado y alambre, 56.516; pero la estadística no es del todo completa.

(é) Resulta 0·38 según los datos oficiales.

Los Estados Unidos, á pesar de su gran producción de mineral de hierro, aun necesitan importar una pequeña parte. En 1906 entraron del Canadá 1.090.000 toneladas de dicho mineral, y no salieron de la Unión más que 305.000. La producción nacional de minerales de hierro (no de fundición) fué de 49.680.000 toneladas; de modo que el consumo vino á pasar de los 50 millones.

La producción de mineral se distribuyó de la manera siguiente:

	<u>Toneladas</u>
Región del lago Superior.	38.310.000
Alabama y partes limitrofes de Tennessee y Georgia.	7.450.000
Otros Estados.	3.920.000
Total.	<u>49.680.000</u>

En la región del Superior las minas más ricas son las de la Mesabi-Range, que produjeron por sí solas 23.760.000 toneladas. Una gran parte de esas minas pertenece á la «United States Steel Corporation», más conocida con el nombre de *Trust del Acero*.

Estos minerales del Superior son llevados por los lagos y canales á las cuencas hulleras de Pennsylvania, Ohio é Illinois, donde se benefician y elaboran.

Nueva York, Nueva Jersey, Maryland, Virginia Occidental, Tennessee y Alabama, disfrutan también en escala importante de la industria del hierro. Pero las más vastas fundiciones, no sólo de los Estados Unidos, sino de todo el mundo, están en la zona de Pittsburgh (Pennsylvania): allí es donde se levantan los célebres establecimientos Carnegie.

La zona de las cataratas del Niágara donde la

naturaleza proporciona tan gran cantidad de fuerza motriz y á las que pueden llegar cómodamente por los canales los minerales del estado y los del Superior y las hullas de Ohío y Pennsylvania, tiende también á convertirse en un grandioso foco industrial parecido.

El hierro abunda también en otros muchos países americanos (además de los Estados Unidos y el Canadá), v. gr. en Méjico, en parte de Centro América, en Santo Domingo y el E. de Cuba, en Venezuela (Sierra de Imataca) y en varios puntos de los Andes; pero las cantidades producidas son muy pequeñas en relación con las de los países que dejamos citados. En Méjico, sin embargo, parece que se prepara ya la explotación en gran escala. En Colombia existe un centro, Pradera, que acaso adquiera gran importancia, pues hace ya dos ó tres años se calculaba en 30 toneladas diarias la de lingote allí producido. En general, lo mismo las sierras y mesetas de Méjico, que parte de Centro América y en la América del Sur la parte andina, son regiones muy ricas en metales; pero cuando los países respectivos no se citan en las noticias que siguen, es porque la cantidad extraída de los mismos es relativamente pequeña y no ejerce gran influencia en la producción mundial.

Cobre. Se encuentra en la naturaleza formando muy variadas combinaciones: óxido (cuprita), sulfuro (calcopirita, calcosina), sulfoarseniuros y sulfoantimoniuros (cobres grises), hidrocarbonatos (azurita y malaquita), etc. También se halla en estado nativo, y aun en grandes masas, como en el lago Superior. Chile, España y los Estados Unidos han ocupado alternativamente el primer puesto en la producción de este metal. Conquista-

do definitivamente por los Estados Unidos, quedó á España el segundo; pero hoy se lo disputa Méjico, y anda también muy cerca de ello el Japón.

Según cifras de la *Metallgesellschaft und Metallurgische Gesellschaft* de Frankfort del Mein, el aumento de la producción de cobre en el último decenio ha sido:

Años	Toneladas métricas	Años	Toneladas métricas
1897	420.200	1902	554.900
1898	438.400	1903	592.400
1899	478.900	1904	648.200
1900	499.500	1905	688.400
1901	535.200	1906	732.500

La mayor parte de esta producción de 1906 se distribuyó geográficamente de esta manera (1):

Países	Toneladas
Estados Unidos.	415.000
Méjico (El Boleo).	11.000
Otras minas de Méjico.. . . .	50.600
España (Río Tinto) (2).	34.600
Otras minas de la Península (2).	15.500
Japón.	43.000
Australia.	36.800
Chile.. . . .	26.200
Canadá.. . . .	25.900
Alemania.	18.100
Rusia.	10.700

(1) Cifras de la casa HENRY R. MERTON y C.^ª, de Londres.

(2) Como en el hierro, las cifras oficiales resultan algo diferentes; pero ya es sabido que, por desgracia, las deficiencias no constituyen excepción rara en las estadísticas españolas, ni en las de otros muchos países.

En el Perú, Bolivia y Colonia del Cabo, la producción es también importante, pero menor.

Como se ve, más de la mitad de la producción mundial corresponde hoy á los Estados Unidos. En éstos hay dos grandes regiones productoras: la de los lagos y la de los Roquizes. En la primera el estado de Michigan produjo en 1906 unas 100.000 toneladas métricas. En la segunda la producción mayor correspondió á los extremos N. y S: Montana, 132.000 toneladas, y Arizona, 120.000.

Este metal se usa en aleación para fabricar bronce y monedas; pero modernamente sus aplicaciones á la industria eléctrica, que lo utiliza puro, son las que han hecho aumentar su consumo enormemente. De éste, el 80 ó 90 por 100 lo absorben cuatro países—los Estados Unidos, Alemania, Inglaterra y Francia—, en la proporción que indica el siguiente cuadro (1):

Países	Toneladas consumidas en 1906
Estados Unidos.	316.964
Alemania.	163.098
Gran Bretaña.. . . .	121.257
Francia.. . . .	69.224
Austria-Hungría.	27.976
Italia.. . . .	25.237
Rusia.	24.252
Bélgica y Holanda.. . . .	9.500
Países escandinavos.	7.000

El total del consumo en el mundo se calcula que ascendió en 1906 á 900.000 toneladas, contando el

(1) Cifras de la casa ARON, HIRSCH UND SOHN.

del cobre extraído de las minas y el del metal viejo (1).

Plomo. Este metal se extrae de dos minerales: la galena, que es un sulfuro, y la cerusa, que es un carbonato. También el primer puesto en la producción corresponde á los Estados Unidos: el segundo es de España.

Desde principio de siglo, las cifras de la producción anual han sido (2):

Años	Toneladas	Años	Toneladas
1901	869.800	1904	966.100
1902	893.000	1905	985.200
1903	897.800	1906	996.300

Los principales países productores en 1906 fueron:

Países	Toneladas	Países	Toneladas
Estados Unidos.	330.500	Bélgica	22.200
España (3)	180.900	Italia	21.400
Alemania	150.700	Reino Unido	20.000
Australia	93.000	Austria-Hungría.	16.400
Méjico	80.000	Grecia	12.100
Canadá	30.000	Turquía de Asia.	9.600
Francia	24.300	Japón	4.000

(1) Los cálculos de la *Metallgesellschaft* han dado cifras más bajas: 300 000 toneladas para el consumo de los Estados Unidos, 151.000 para el de Alemania, 108.000 para el de la Gran Bretaña, y 732.000 para la producción mundial.

(2) *Metallgesellschaft und Metallurgische Gesellschaft.*

(3) Los datos oficiales son: 131.523 toneladas de plomo, 53.855 de plomo argentífero y 90 de albayalde.

En el consumo industrial las cifras cambian mucho, naturalmente; pues mientras unos países exportan sólo la materia prima, los industriales que producen poca de ésta, la importan en grandes cantidades para elaborarla. Así la mayor parte del consumo lo absorbieron tres países: Estados Unidos, que consumieron 345.000 toneladas; Alemania, que consumió 195.000; y el Reino Unido, que consumió 194.000 (1).

Estaño. Se obtiene de la casiterita, que es un óxido. Su extracción está localizada en cinco regiones del globo: Malaca y sus islas próximas, hasta Banka y Billiton inclusive; el SW. de la Gran Bretaña; la región montuosa que separa Sajonia de Bohemia; el S. de Australia con Tasmania; y los Andes de Bolivia. La producción mundial de estaño en el primer quinquenio de este siglo ha sido (2):

Años	Toneladas	Años	Toneladas
1901	89.200	1904	98.800
1902	91.300	1905	96.800
1903	96.500		

Para 1906, el cálculo más completo ha dado las siguientes cifras de distribución:

Países	Toneladas
Región Malaya.	64.600
SW. de Inglaterra.. . . .	17.867
Bolivia.	13.600
Alemania.	6.000
Australia.	3.000

(1) y (2) *Metallgesellschaft.*

En la región malaya, la mayor parte de la producción corresponde al grupo de posesiones inglesas llamado «Establecimientos de los Estrechos».

En el consumo industrial figuraron los Estados Unidos con 44.000 toneladas, Alemania con 15.500 y el Reino Unido con 19.000.

Ultimamente se han descubierto minerales de estaño en Alaska. También los hay en algunas otras regiones andinas además de Bolivia.

Zinc. Se presenta en diferentes minerales: la blenda (sulfuro), la calamina propiamente dicha (silicato), la smithsonita (carbonato anhidro) y la hidrozincita ó zinconisa (carbonato hidratado). Los mineros extienden también á los carbonatos el nombre de calamina.

La producción de zinc ha aumentado mucho en los últimos diez años. En 1897 fué de 443.300 toneladas; y en 1906 pasó de 700.000.

La mayor parte de la producción mundial se reparte entre Alemania, los Estados Unidos y Bélgica, como aparece en esta lista que se refiere al año 1906:

Paises	Tonela- das	Paises	Tonela- das
Alemania.	205.023	Holanda.	14.650
Estados Unidos	202.092	Austria é Italia.	10.780
Bélgica.	152.461	Rusia..	9.610
Reino Unido.	52.587	Australia.	1.026
España y Francia.	*53.786		

(*) España produce cerca de tres veces más mineral que Francia, pero ésta beneficia cinco veces más metal que España (unas cuarenta y tantas mil toneladas contra nueve mil).

En el consumo, según datos de la *Metallgesellschaft*, figuraron los Estados Unidos con 200.000 toneladas, Alemania con 179.000 y el Reino Unido con 140.000.

Aluminio. La mejor mena de este metal es la *bauxita*, alúmina hidratada en forma terrosa y de granos concrecionados. El nombre viene de Baux (SE. de Francia), donde primero llamó la atención de los mineralogistas. Es el aluminio producto de gran porvenir en la industria. La producción mundial, que en 1897 no sumaba todavía más que 3.400 toneladas, llegó en 1906 á 14.500, así repartidas:

Paises	Toneladas
Estados Unidos.	6.000
Francia.. . . .	4.000
Europa Central.	3.500
Gran Bretaña.	1.000

Nikel. Se encuentra en forma de arseniuros, sulfoarseniuros, sulfoantimoniuros y en la garnierita, que es un silicato de magnesio y nikel. También se encuentra asociado con combinaciones de cobalto. Es metal raro y poco esparcido en la parte de la corteza terrestre que nos es asequible. Los principales países productores son los Estados Unidos y el Canadá (6.500 toneladas, entre ambos, en 1906). Beneficiase también en la Gran Bretaña, Alemania y Francia. La colonia francesa de Nueva Caledonia es muy rica en este producto. El beneficio mundial ha pasado de 9.850 toneladas en 1903 á 14.300 en 1906.

Platino. Es aun más raro y está menos distribuido que el anterior. El noventa y tantos por ciento de todo el que se produce en el mundo procede del Ural.

Mercurio. Se extrae del cinabrio, que es un sulfuro; pero éste no se encuentra en grandes masas, sino impregnando la roca en que arma el criadero. Sólo por excepción constituye bolsadas. Su explotación está poco distribuida en la parte conocida de la corteza terrestre. El criadero más rico del mundo es el de Almadén, en España: el segundo lugar en la riqueza lo ocupan los Estados Unidos.

En 1906 la mayor parte de la producción mundial se distribuyó del modo siguiente (1):

Países	Toneladas
España.	1 568
Estados Unidos	963
Austria.	526
Italia.	418
Rusia.	210
Méjico.	200
Hungria	45
Total.	3.930

También hay criaderos de azogue en algunos otros países, v. gr. el Perú. En la China la producción es importante; pero se desconocen sus ci-

(1) La cifra de España es la oficial consignada en la *Estadística Minera*; las demás son de *The Mineral industry, its statistics, technology and trade, during 1906*, anuario editado por WALTER RENTON INGALLS, Nueva York. En este anuario se consignan sólo 1.242 toneladas para España.

fras: probablemente no serán superiores á las de Italia ó Austria.

Plata y oro. La plata se encuentra nativa, asociada al oro, formando minerales propios como la argentita ó sulfuro, la proustita ó plata roja arsenical y la pirargirita ó sulfoantimonito; ó minerales de plata y otro de metal, como la freislebenita ó sulfoantimonito de plomo y plata; ó como accesorio en otros minerales, v. gr. la galena argentífera. La gran producción de este metal y la revolución económica que realizó en el mundo empezaron con la colonización de América por los españoles; y el Nuevo Continente sigue siendo en la actualidad el gran productor: Méjico, Estados Unidos, Perú, Bolivia, etc. En Europa se produce también: la freislebenita no existe en cantidad más que en Hiendelaencina (provincia española de Guadalajara).

El *oro* se encuentra nativo, aunque no siempre puro, pues generalmente lleva en íntima asociación plata ó pequeñas cantidades de metales raros; pero la forma de yacimiento es muy varia: en el cuarzo de filón, en las rocas cristalinas, en las arenas de los ríos y en los aluviones, á los cuales se da en América el nombre de *placeres*. El predominio en la producción aurífera ha ido pasando de unos países á otros, según se han ido descubriendo las minas ó yacimientos, y según la explotación ha ido agotando la riqueza explotable. La gran producción mundial empezó en América (Méjico, Perú, Nueva Granada, Chile, etc.) después de su descubrimiento por los españoles. Hoy mismo, rara es la república hispano-americana donde no se exte alguna cantidad mayor ó menor de este metal. El siglo XVIII fué el de la gran producción

del Brasil. Luego le tocó el turno á Siberia y á los Estados Unidos. En 1848 fué descubierta la riqueza aurífera de California; en 1851 la de Australia; en 1887 la del Witwatersrand, en el Transvaal. Todavía, pocos años hace, se descubrieron las minas de la frontera del Canadá y Alaska; pero su producción, aunque importante, ha defraudado las grandes esperanzas que se concibieron, y últimamente ha ido disminuyendo de un modo muy sensible. En Australia el centro principal de explotación no es hoy el primitivo (Victoria), sino el Oeste; y en los Estados Unidos no es tampoco la California, sino la región de los montes Roquizes, sobre todo el estado del Colorado. Pero el primer lugar en el globo lo sigue ocupando aún la región del Witwatersrand (Transvaal).

La producción de plata y oro en todo el mundo ha sido, en el último tercio de siglo transcurrido, la siguiente (1):

PLATA

Períodos	Producción en Kg.	Valor en millones de francos
1873 - 1875	5.908.275	1.313
1876 - 1880	10.979.273	2.440
1881 - 1885	13 307.901	2.957
1886 - 1890	16 937.362	3.764
1891 - 1895	24.510.659	5.447
1896 - 1900	25.772.401	5.727
1901 - 1905	26.246.356	5.837
Valor total de la plata.		27.485

(1) Los cuadros están tomados del artículo «*Les discussions de la Société d'Economie Politique de Paris* (sesión del 5 de Junio de 1907)», publicado en *L'Economiste Français* del día 29, y fundado en los informes de los Srs. FOVILLE y ARNAUNÉ al Ministerio de Hacienda de Francia.

ORO

Períodos	Producción en Kg	Valor en millones de francos
1873 - 1875	521.712	1.797
1876 - 1880	830.477	2.860
1881 - 1885	768.223	2.646
1886 - 1890	849.318	2.925
1891 - 1895	1 225.883	4.222
1896 - 1900	1 935.741	6.667
1901 - 1905	2.418.042	8.329
Valor total del oro.		29.446

Valor total del oro y la plata, en millones, 56.931

La producción aurífera siguió aumentando en 1906, y su distribución geográfica fué la siguiente (1):

Países	Valor en dólares del oro producido
Transvaal.	119.605.922
Estados Unidos.	97.155.201
Australia y Nueva Zelanda.	82 851.561
Rusia.	21 500.000
Méjico.	15 430.000
Canadá.	12 000.000
India.	10.655.674
Rhodesia.	10 201.327
Otros países.	35.250.000
Total.	404 649.685

(1) Según apreciación del *Engineering and Mining Journal*, de los Estados Unidos.

La producción del Transvaal correspondió casi toda al Witwatersrand. Según el *Libro Rojo* de la Cámara de Minas de dicha Colonia, el valor total de lo extraído en el Witwatersrand fué de 23.615.400 libras esterlinas; y el total de la producción en los demás distritos (Heidelberg, Barberton, Klerksdorp, Zoutpansberg y Lydenburg) no llegó al millón.

En los Estados Unidos el porcentaje de la producción total se distribuyó, según cifras de la Dirección de la Moneda de ese país, de la manera siguiente:

Colorado	23'5 %	Montana	5'1 %
Alaska	21'2	Arizona	3'2
California	18'1	Oregón	1'4
Nevada	9'9	Idaho	1'0
Dakota S.	6'8	Otros Estados y	
Utah	5'8	territorios	4'0

En cuanto al reparto de la producción argentífera anual, cerca de un 70 por 100 de la mundial, la suministran Méjico y los Estados Unidos casi por partes iguales, con ligero predominio de Méjico; un 13 por 100 el resto de América; un 8 y pico Europa; y otro tanto Australia. La producción de Africa y Asia juntas no llega ni al 1 por 100 (1). En Europa, Alemania produjo, en 1905 (2), 399.775 Kg. de plata; España, 123.607 (sin incluir el plomo argentífero); Francia, 56.816; Austria, 38.453; Italia, 20.215; Hungría, 15.946; etc.

(1) Según BERTRAND NOGARO.—Capítulo dedicado á los metales preciosos y la moneda en la publicación anual *Le Marché Financier* de ARTHUR RAFFALOVICH.

(2) Cifras consignadas en la *Estadística Minera de España* correspondiente al año 1906.

Diamantes. El diamante se encuentra, aislado pero en bruto, en los terrenos detríticos, y también empotrado en rocas clásticas, como la arenisca de elementos gruesos que llaman en el Brasil *cascalho*. Desde la Edad Media, el gran centro de producción de diamantes fué Karnatik, en el Indostán (diamantes de Golconda en el lenguaje corriente). Hoy este país ha quedado empobrecido, y ha sido sustituido por otros en la producción; el Brasil, donde se empezaron á explotar los diamantes en el siglo XVIII; Borneo occidental, donde el gobierno holandés se ha reservado el monopolio; los montes Urales; y la región del Vaal y el Orange, en Sud-Africa, donde la explotación de esta piedra preciosa ha hecho nacer y prosperar á la ciudad de Kimberley. Los diamantes necesitan tallarse para su aplicación en joyería; esta industria florece desde hace mucho tiempo en Amsterdam.

Hay variedades de este mineral (*bort* y *carbonado*) inútiles para la talla, porque carecen de limpidez; pero muy útiles por su dureza para ser aplicados á los modernos aparatos de perforación y sondeo. Casi todo el carbonado procede de La Chapada, en el Brasil.

B) REINO VEGETAL

Cereales. Son plantas de la familia de las Gramináceas (menos el *alforfón*), y sus granos constituyen la base vegetal de la alimentación para casi toda la humanidad. Pero los géneros varían de uno á otro país, según el clima. El trigo (*Triticum vulgare*, *T. turgidum*, *T. durum*, *T. polonicum...*), el centeno (*Secale cereale*), la avena (*Avena sativa*, *A. orientalis*), y la cebada (*Hor-*

deum vulgare, *H. distichum*, *H. hexastichum*), son los propios de los climas europeos (templados y fríos), en los tres continentes.

El trigo, aunque necesita una regular cantidad de calor para que madure su espiga, resiste los inviernos rigurosos. Su límite extremo decrece con las lluvias: en Europa, desde el paralelo 65° en Noruega hasta el 58° en el Ural; en América, desde el 60° en el Fuerte-Simpson hasta el 49° en Terranova. Por el mediodía lo constituye en Africa el paralelo 14° N., poco más ó menos. La producción de trigo, y, en general, de cereales, es muy grande relativamente al territorio en la mayoría de los países de la Europa Central y en algunos de la Meridional: Francia, Austria-Hungría, Alemania, Italia, la misma Inglaterra, etc...; pero como los más están muy densamente poblados, no suele bastar á la mayoría de ellos la producción propia, y necesitan importar grandes cantidades del extranjero; especialmente de los países de reciente explotación, que, por lo inmenso de los territorios cultivables de que disponen ó por el escaso consumo, dejan á la exportación un ancho margen. Los principales países exportadores son: en Europa: Rusia, Rumania y Bulgaria; en Asia: la India (alto valle del Ganges y tierras fértiles del Panjab); en América: los Estados Unidos, la Argentina, el Canadá y Chile; y, en Oceanía, Australia.

En 1906 la producción mundial del trigo fué, poco más ó menos, la siguiente (1):

(1) Las cifras están tomadas casi todas de las «*Corn Trade News*», de Liverpool. Según esta publicación, habrían correspondido á España 55 millones de hectolitros: la cifra que figura en el cuadro es la de la Junta Consultiva Agronómica.

Países	Hectolitros
Estados Unidos.	247.000.000
Rusia.. . . .	171.100.000
Francia.. . . .	118.610.000
India.. . . .	115.500.000
Austria-Hungría.. . . .	89.030.000
Italia.	58.580.000
Argentina.	56.260.000
Alemania.	52.401.000
España.	49.077.500
Rumania.	40.310.000
Canadá.	36.250.000
Australia.	26.600.000
Bulgaria.	23.200.000
Otros países.	219.062.500
Total.	1.192.000.000

Si en vez de un año tomamos el promedio anual del quinquenio que con aquél termina, resulta la producción mundial de 1.148.660.000 Hl.; de los cuales correspondieron: el 21 por 100 á los Estados Unidos, el 17 á la Rusia europea y el 3 á la Asiática, el 10 á Francia y el 9 á la India (1). Estos cuatro países representan, pues, los 3/5 de la producción mundial.

El centeno es el cereal de las tierras pobres y frías: es un precioso grano para una gran parte de Alemania, Escandinavia, Rusia del W., Centro y NE., algunas regiones de Austria-Hungría, la meseta central de Francia, Siberia, ciertas regiones de Norte-América, etc. Por la extensión de su

(1) Según los diagramas publicados por el *Museo Comercial de Filadelfia*.

cultivo ocupa, entre los cereales, el primer lugar en Alemania, Austria y Rusia, y el segundo en Hungría (1).

La *avena* prospera también en los países fríos, pero es exigente en humedad. En Europa su cultivo es característico de Noruega, Escocia, Irlanda; y las tierras de lluvias de la zona montañosa central, desde las Ardenas á los Cárpatos; pero los países que producen más cantidad son los Estados Unidos y Rusia, que resultaron con un 26 por 100 y un 24 $\frac{1}{2}$ por 100 respectivamente en el quinquenio citado. El promedio anual de éste fué de 1.225.358.500 Hl. en todo el mundo. Debido á su escasa densidad este cereal es el que da mayor volumen de producción; pero en peso viene á resultar poco más que la mitad del trigo.

La *cebada* es, de los cuatro que examinamos, el cereal que más avanza en latitud; pero, por la razón expuesta al hablar del trigo, la línea límite no sigue un paralelo: en el viejo continente baja desde 70° N. en Noruega hasta 50° N. en la Siberia Oriental; en el nuevo desde 65° en el Mackenzie hasta 52° en el Labrador.

La cebada, además de servir de alimento al ganado, suministra la materia prima para la cerveza, en cuya fabricación figuran con las cifras mayores los Estados Unidos, Alemania y la Gran Bretaña, y en segunda fila Austria-Hungría, Bélgica, Francia y otros países.

En el citado quinquenio las cosechas medias anuales de cebada para los principales países productores, resultaron ser las siguientes (2):

(1) En Austria y en Hungría su cultivo fué muy poco más extenso que el de la avena en 1905.

(2) *Museo Comercial de Filadelfia.*

Rusia.	=	107.959.500 Hl.
Alemania.	=	52.707.500 »
Estados Unidos.	=	41.439.000 »
Japón	=	29.080.000 »

Producto de los países fríos es también el alforfón, alforjón ó trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*, fam. Poligonáceas); pues necesita absorber muy poco calor diario para que su fruto madure. Se le utiliza para fabricar galleta, para forraje y como abono verde.

Los cuatro citados cereales son propios, sobre todo, de las latitudes medias elevadas; en cambio á los climas tropicales y subtropicales corresponden el *maíz* y el *arroz*.

El *maíz* (*Zea Mais*), es planta de origen americano, y en la alimentación popular constituye una importante base (y hasta la principal, según dónde) en muchos países del nuevo continente y aun en ciertas comarcas de la Europa Meridional. En ambos continentes es, además, de grandísimo valor como alimento de varias especies de ganado. La planta exige humedad, y en cuanto á calor, se ha establecido en general como isoterma límite para su cultivo, la de 19° centígrados en el mes más cálido. En Europa sube hasta Galicia, Lombardía y Rumania; en América abarca desde los estados meridionales de la Unión hasta el N. de la Patagonia, pues se cultiva en la gobernación argentina de Río Negro. La mayor parte de la producción mundial corresponde á los Estados Unidos, donde los maizales ocupan más de doble número de hectáreas que los trigales y más de la mitad de todos los sembrados de cereales. En 1906 había allí 39.149.464 Ha. de maizales que produjeron 1.031.621 398 Hl. de grano. Para

algunos otros países la extensión cultivada de maíz en 1905, era: Argentina, 2.717.300 Ha.; Rumania, 1.975.761 (el primer lugar entre los cereales por la extensión de su cultivo); Italia, 1.960.000; Francia, 502.371; España, 465.000; etc... (1). En el quinquenio citado (y según datos de la misma fuente), la producción anual media del globo resultó de 1.052.696.000 Hl., correspondiendo á los Estados Unidos el 79 por 100 de ella.

El arroz (*Oryza sativa*), es planta de mayores exigencias. De un modo general se fija en 19° la temperatura media conveniente para su producto: con más precisión: en los 173 días de su ciclo de desarrollo, necesita recibir 3.091° de calor. También es exigente en humedad, que es necesario suplir con el riego si las lluvias no son lo suficientemente abundantes. En determinadas regiones se le cultiva en terrenos encharcados para forzar el producto; y cuando así no se hace se le llama, aunque muy impropriamente, arroz de secano.

El gran cultivo del arroz se extiende principalmente por el Indostán y la Birmania (arroz Rangoon del comercio), el Siam, la Indochina francesa, la China del S. y SE., la Malesia, el Japón, y algunos estados del S. de la Unión Americana. En Europa avanza por la costa levantina de España, hasta el Ampurdán (provincia de Gerona), y en Italia es cultivado en el valle del Po.

La principal producción es la de China, que, aunque sin estadísticas conocidas, se evalúa en unos 25 millones de toneladas al año; y en segundo lugar viene la India, que da un poco más de 20.

(1) Datos del «*Statesman's Year Book 1907*».

Se ha calculado que este cereal forma la base alimenticia de un tercio de la humanidad (Asia del S. y del E. y Malesia).

Otros cereales existen de menos importancia en el comercio universal, pero que constituyen una base alimenticia en el país donde crecen; tal sucede, por ejemplo, con el sorgo (*Sorghum vulgare* y *S. saccharatum*) en el Afrina negra y en parte del S. de Asia.

Tubérculos y raíces. De este grupo, el vegetal que más servicios presta á la humanidad, es la *pata-tata*, ó *papa* como la llaman en América (*Solanum tuberosum*, fam. Solanáceas). En los tiempos precolombianos era cultivada en las tierras frías de los Andes; en los valles de Chile se la ha encontrado espontánea. En Europa la introdujeron primero los españoles y luego Raleigh, que si realmente es en Virginia donde la encontró, debió ser por haber sido antes importada allí de Sud-América (1). Por su poca exigencia de temperatura, en latitud avanza tanto como la cebada ó más, prestando un gran servicio á la alimentación de las clases pobres en muchos países de inviernos fríos, como Rusia é Irlanda. Es base, además, de dos industrias importantísimas: la destilería y la feculería. En las tierras frías de los Andes se cultiva también con la misma aplicación que la patata, otro tubérculo, la *Arracacha esculenta* (familia Umbelíferas).

En oposición á estos productos de las tierras altas y frías, aparece en las cálidas del mismo continente (Brasil, Paraguay, etc.), la *mandioca*

(1) A. DE CANDOLLE.—*L'Origine des plantes cultivées.*

(*Manihot utilissima*, fam. Euforbiáceas). De sus raíces feculentas se extrae la tapioca y también se prepara una harina que constituye una importante base alimenticia en los países citados: en el Brasil es la *farinha*, por antonomasia, que se aplica á todas las comidas. En el Africa intertropical existe igualmente, sobre todo en la Guinea y el Congo (donde parece que fué introducido desde América desde muy pronto) (1) y en algunas islas, v. gr. Madagascar y la Reunión.

Productos circum-mediterráneos: vid y olivo. Existen varios productos de grandísima importancia económica, propios de las latitudes bajas de la zona templada del Antiguo Continente y en especial de la zona circum-mediterránea, cuya agricultura caracterizan desde los tiempos más antiguos. Sólo muy modernamente han empezado á hacer á estos países la competencia algunos extra-europeos de circunstancias más ó menos favorables, como varias regiones de los Estados Unidos (v. gr. California), parte de la Argentina, Chile y Uruguay, la Australia y el Cabo. Entre estos productos que reunimos bajo la denominación general de circum-mediterráneos, figuran, sobre todo, la *vid* y el *olivo*.

La *vid* (*Vitis vinifera*, fam. Ampelidáceas) parece originaria de la Transcausia, donde se dice que abunda mucho en estado silvestre; del olivo (*Olea europæa*, fam. Oleáceas), se ha dado como patria prehistórica el área que se extiende desde Siria á Grecia: su variedad silvestre (*Oleaster*) forma todavía verdaderos montes en el S. del Asia

(1) A. DE CANDOLLE.—*L'Origine des plantes cultivées.*

Menor, habiéndose propagado por el E. hasta la cuenca del Indo y por el W. hasta las Canarias, con una amplitud latitudinal comprendida entre el Atlas por el S. y el mediodía de Francia, la Crimea y el Cáucaso por el N.

La *vid* no exige lluvias abundantes, pero sí veranos calurosos para la maduración de los racimos. Por el Norte se aleja bastante del Mediterráneo, abarcando la Champaña en Francia, parte de la región del Rin y sus afluentes en Alemania, y en Hungría llega hasta los Cárpatos (vinos de Tokay). Los tres países que figuran con el máximo de producción son Francia, Italia y España. Pero la *vid* exige, para constituir verdadera riqueza, la industria vinícola, y en este sentido Francia es la que ha sabido, con su técnica, producir los tipos de más aceptación, aun empleando en parte como materia prima caldos extranjeros cuando los nacionales no le han bastado en cantidad.

La producción vinícola anual de los tres países varía, naturalmente, de un año á otro; pero, por punto general, suele pasar algunos años de los 20 millones de Hl. en España y de los 30 en Italia. En Francia la media anual del decenio 1896-1906 ha sido de 48.048.188. Según datos del *Moniteur Vinicole*, la producción de vino en 1906 se ha repartido de esta manera:

Paises	Hectolitros
<i>Francia</i>	52.079.000
<i>Italia</i>	32.500.000
<i>España</i>	16.900.000 (1)
<i>Argelia</i>	6.905.720
<i>Austria-Hungría</i>	5 905.000
<i>Portugal</i>	3.900.000
<i>Rumania</i>	2.500.000
Chile	2 500.000
Alemania	2.150.000
<i>Rusia</i> (Gobiernos meridionales)	2.100.000
<i>Bulgaria</i>	1.900.000
<i>Turquía y Chipre</i>	1.700.000
Argentina	1.500.000
Estados Unidos	1.400.000
Suiza	1 200.000
<i>Grecia</i>	900.000
Servia	500.000
Australia	265.000
<i>Tunicia</i>	230.000
Brasil	225.000
El Cabo	190.000
<i>Córcega</i>	146.000
Luxemburgo	120.000
Azores, Canarias y Madera	110.000
Perú	98.000
Uruguay	92.000
Bolivia	24.000
Méjico	18.000
Total	138 059.720

(1) Según datos de la Junta Agronómica, la producción española de 1906 resulta algo menor: en cambio, en 1904 se había elevado á 21.855.579 hectolitros. El año 1906 ha sido excepcionalmente malo. Para 1907 (año en que esto se escribe) se computa una producción no muy diferente de la de 1904.

De este total, á los países bañados por el Mediterráneo ó sus mares parciales (países expresados con letra cursiva), corresponden 127.665.720, es decir, el 92 por 100; y del mismo total la producción de Francia, Italia y España, representa el 73 por 100. Parte de la producción de racimos se emplean en España, Italia y otros países, en convertirlos en pasas.

Recientemente se ha empezado á cultivar con éxito la vid en China, y es muy posible que la producción vinícola de este imperio venga pronto á hacer competencia comercial á la de los países del Mediterráneo.

Los productos del *olivo* entran en el comercio en dos formas principales: aceitunas y aceite. Los dos países que figuran á la cabeza en la producción y exportación del aceite de oliva son España é Italia. Como sucede con el vino, las cantidades producidas y exportadas varían bastante de unos años á otros. En 1905, por ejemplo, la exportación italiana de aceite sumó, en valor, 40.400.000 liras (1), y la española 34.228.398 pesetas; pero en cambio, esta última, en el quinquenio de 1901-5 dió un promedio de 43.374.945, y en 1906 bajó á 18.911.577 (2). La producción anual de aceite en España, suele fluctuar actualmente entre 1'5 y 2 millones de hectólitros. En 1906, en que la cosecha fué excepcionalmente mala, llegó á 1.452.885.

Lo circunscrito de la producción olivarera y la gran utilidad del aceite ha hecho que éste se fabrique también de otras muchas materias, que varían, naturalmente, para cada país: lino (*Linum usitatissimum*, fam. Lináceas); maní ó cacahuete

(1) Datos del *Almanaque de Gotha*.

(2) Cifras oficiales.

(*Arachis hypogæa*, fam. Papilionáceas —países tropicales y subtropicales de América, Africa y Asia); colza (*Brassica Napus*, var. *oleífera*, y *Brassica asperifolia*, var. *oleífera*, fam. Crucíferas); etc. En general, la mayor parte de estos aceites industriales son poco aptos para la alimentación; pero, en cambio, algunos de ellos son preferibles para ciertos otros usos, v. gr. el de lino para la pinturería.

Frutas diversas. La lista de las frutas, tanto de los países tropicales como de los subtropicales y templados ó templado-fríos, es larguísima; pero, obligados por las condiciones limitadas de esta obra, nos fijaremos sólo en cuatro, que preferimos como ejemplo, unas por la importancia que tienen en el comercio, y otras por los grandes servicios que para la alimentación ú otros usos prestan á determinadas porciones de la humanidad: la *naranja*, la *banana*, el *coco* y el *dátil*.

El naranjo (*Citrus Aurantium*, fam. Auranciáceas), es también un producto característico de los países circum-mediterráneos, pero no es originario de ellos ni de sus inmediaciones; ha sido importado á tales tierras en una época un poco tardía, y, además, ocupa hoy una área muchísimo más extensa. Su patria de origen es el Asia de las monzones: India, Indo-China, China y Malesia, sobre todo la China del S., de donde acaso haya irradiado: por lo menos la variedad dulce es allí donde hay más visos de haberse conocido primero (1). Los árabes son los que importaron el na-

(1) DE CANDOLLE. *Ob. cit.*—Unos botánicos han hecho del naranjo dulce y agrio dos variedades de una misma especie, y otros dos especies distintas: *C. Aurantium* (Risso) el dulce, y *Citrus vulgaris* (id.) el agrio.

ranjo agrio en el Africa septentrional y en la Europa meridional; pero en la época de los descubrimientos portugueses se había conseguido ya en Europa la variedad ó especie dulce. De Europa se propagó al nuevo continente, donde se ha extendido prodigiosamente en los países tropicales y subtropicales. Aun pasados los trópicos, ha formado espontáneamente bosques, v. gr. en los Estados Unidos y en el N. de la Argentina (bosques subtropicales de Tucumán). La producción es enorme en algunos países como el Brasil y el Paraguay. También se ha propagado en las islas de la Polinesia.

La llamada naranja *mandarina*, y en el Brasil *tangerina*, es una especie distinta, *Citrus nobilis*; pero procede igualmente de la China meridional, de donde irradió á la Malesia é India (hoy se produce mucho al E. del Ganges) y luego á los países del Mediterráneo y de allí al Nuevo Continente.

En Europa, los principales países productores y exportadores de naranja, son España é Italia; con marcada superioridad para la primera. En 1904 España exportó naranja por valor de 61.354.000 pesetas; mientras que en Italia la exportación total de frutos (no incluídas las almendras ni las hortalizas) llegó sólo á 44.800.000 liras. En 1905 la exportación española de naranja bajó á 47.000.000 de pesetas y la italiana de frutas varias subió á 47.800.000 liras; pero en 1906 volvió á subir la exportación española á 58.000.000 de pesetas y su promedio anual en el quinquenio 1901-5 fué, exactamente, de 53.182.439 (1).

El bananero (*Musa Sapiantum* y *paradisiaca*, fam. Musáceas), es una planta que exige mucho

(1) Cifras oficiales.

calor y humedad. El límite de su extensión se hace avanzar en general hasta la isoterma anua de 18°; pero entre las de 24° y 28° es donde alcanza su mayor desarrollo y produce más beneficio su explotación. Su patria primitiva ha sido también colocada en la región tropical y asiática de las monzones: China del S., Indo-China, India y Malasia. De allí se propagó hacia el E. por toda la Oceanía tropical, y hacia el W. por el Asia anterior y Arabia, y luego hasta las Canarias y la costa occidental de Africa. En Abisinia se cría una especie diferente llamada *Musa Ensete*. En Europa el bananero no ha hecho más que rozar ligeramente el extremo meridional de las penínsulas é islas del Mediterráneo; pero, en cambio, los europeos lo llevaron á América, en cuyas tierras bajas tropicales ha adquirido un prodigioso desarrollo, hasta el punto de que se ha sostenido por muchos ser la planta originaria del Nuevo Mundo. ALFONSO DE CANDOLLE, que estudió con detenimiento el asunto, cree que sólo si, realmente, en las variedades englobadas bajo la denominación específica de *Musa Sapientum*, cupiera hacer distinciones específicas (como algunos quieren), podría aceptarse para alguna de las especies un origen americano; pero que de otro modo la especie única es indudablemente originaria del Asia de las monzones. Como quiera que sea, la banana ó plátano es hoy en la mayoría de los países americanos, desde el Paraguay hasta Méjico (ambos inclusive), un producto de gran importancia en la producción y en el comercio exterior: en muchas repúblicas se exportan de él enormes cantidades á los Estados Unidos, y, para el cultivo de la planta en grande, se han constituido en algunas fuertes empresas con capitales extranjeros. Dentro de los países de produc-

ción el fruto desempeña un gran papel alimenticio: se come no solamente crudo, sino también frito y asado.

El cocotero (*Cocos nucifera*, fam. Palmáceas) caracteriza el paisaje en las costas de los países cálidos del Asia y sus islas meridionales, Oceanía, Africa (sobre todo al E.) y América. Es planta de muchísimas aplicaciones: su *agua* es una bebida muy agradable, de la savia se obtiene otra alcohólica, la almendra es comestible en crudo y en dulce y contiene mucha proporción de aceite, y su madera y fibras tienen variadas aplicaciones.

El datilero (*Phoenix dactylifera*, fam. Palmáceas) es vegetal de climas calientes y secos. Esta palmera vive principalmente dentro del área de regiones desérticas que se extienden desde las islas de Cabo Verde hasta la cuenca del Indo inclusive (Sáhara, Arabia, Siria, etc.), en las cuales caracteriza también el paisaje, destacándose aislada ó en bosquecillos que forman oasis, sobre el fondo monótono de arena y cielo. Su fruto, que á la vez alimenta y apaga la sed, es un verdadero tesoro en esas regiones. En Europa el datilero roza el extremo meridional: en España se ha aclimatado en Levante.

Azúcar. El azúcar se extrae sobre todo de dos especies vegetales muy diferentes: la caña (*Saccharum officinarum*, fam. Gramináceas) y la remolacha (*Beta Rapa*, fam. Quenopodiáceas).

La caña parece ser originaria de las regiones bajas del Brahmputra y del Ganges. Los Españoles y Portugueses la importaron en América, donde hoy se cultivá en abundancia. Es planta de climas tropicales ó subtropicales y necesita lluvias de más de 1.000 mm. ó riego artificial que las pue-

da suplir. Se le ha querido señalar como límite general la isoterma de 20°; pero en realidad la pasa en muchos países: en el Japón llega hasta los 35° N.; en el Misisipi hasta los 38° y en España hasta más allá de los 39° (1). Pero como precisamente en los países más poblados y de más consumo (Europa casi toda y gran parte de Norte-América) no se podía cultivar, se buscó otra materia prima con que sustituir el jugo de la caña. El problema lo ha resuelto la *remolacha*, perfectamente cultivable en las regiones europeas y americanas de inviernos fríos. En 1887 la producción mundial de azúcar de remolacha superó al de caña. Desde 1893 hasta hoy, el porcentaje anual que ha cabido al azúcar de remolacha, respecto á la producción total de ambas procedencias, ha sido el siguiente (2):

Año económico	Parte del azúcar de remolacha	Año económico	Parte del azúcar de remolacha
1893 - 1894	52'1	1900 - 1901	62'9
1894 - 1895	57'8	1901 - 1902	63'9
1895 - 1896	59'6	1902 - 1903	58'2
1896 - 1897	63'4	1903 - 1904	59'4
1897 - 1898	62'6	1904 - 1905	52'2
1898 - 1899	62'3	1905 - 1906	60'3
1899 - 1900	65'0	1906 - 1907	59'1

En el año 1905-1906 la producción mundial se repartió de esta manera (2):

Azúcar de remolacha..	7.240.000 toneladas
» de caña.. . . .	4.772.000 »
Total.	<u>12 012.000 toneladas</u>

(1) Véase nuestro croquis de las isotermas anuales, para comparar éstas con la latitud.

(2) Las cifras, del *Journal des fabricants de sucre*.

Productos aromáticos. Tres de ellos reclaman especialmente nuestra atención: el *tabaco*, el *te* y el *café*.

La primera de estas plantas (*Nicotiana Tabacum*, *N. rustica*, *N. angustifolia*, *N. paniculata*, *N. suaveolans*, *N. repanda*; fam. Solanáceas) es la que puede alejarse más de los trópicos: en Europa se la cultiva hasta más allá de los 50° ó 52° de latitud en la Gran Bretaña, Holanda, Alemania y Rusia; pero pierde muchísimo en aroma pasando de los 40° ó algo más según los países. Los tabacos de mayor fama son los de Cuba, Puerto Rico, otros varios países de la América intertropical (cigarros de Veracruz en Méjico, de Ambalema en Colombia, de Bahía en el Brasil, etc.); la Carolina del N., Maryland, Virginia y Kentucky, en los Estados Unidos; Filipinas; Bosnia, Herzegovina y otras comarcas de Oriente (tabaco turco), etc.; pero en realidad el cultivo de la planta se extiende hasta el límite indicado en Europa, y en América desde los Estados Unidos hasta el N. de la Argentina inclusive (tabaco de Corrientes y de Tucumán). Los tipos y calidades dependen no sólo de las condiciones del cultivo y de la elaboración, sino también, como es lógico, de la especie cultivada; así la *N. angustifolia* da el tabaco de Virginia; la *N. paniculata* el turco; la *N. suaveolans* el Maryland; etc. La producción mundial del tabaco se ha computado en más de 500 millones de kilogramos anuales, de los que, calculando por defecto, corresponderían 150 á Europa, 200 á Asia, 13 á Africa, 125 á América y 2 á Oceanía.

El *te* (*Thea sinensis*, fam. Ternstremiáceas) no avanza mucho menos en latitud que el tabaco; pues su máximo alejamiento de los trópicos se ha fijado en 50° para algunos países; pero exige no

sólo lluvias abundantes, sino, además, suelos inclinados por los que el agua pueda resbalar. Por eso comparte muy bien con el arroz (que prefiere los terrenos bajos y anegadizos), la región del SE. asiático desde la India al Japón prolongándose en la Malesia (Java). Según PAYEN (1), la exportación del te en esos grandes países productores, pasa hoy de 500 millones de libras inglesas (2). De ese total proporcionan: la China, un 60 por 100; la India, un 20; el Japón, un 10; Ceilán, un 5; etc. Antiguamente el te llegaba del Extremo Oriente á Europa por dos caminos: por mar lo traían los veleros llamados *clippers* en verdaderos concursos de velocidad (*la carrera del te*) á Inglaterra; por tierra, cruzando en caravanas la Mongolia (hasta Urga) y luego la Siberia, llegaba á Rusia. Hoy el buque de vapor ha sustituido al *clipper* y á la caravana, y el te de China llega á Europa, en general por el istmo de Suez, y á Rusia por el puerto de Odessa.

El café (*Coffea arabica*, fam. Rubiáceas) tiene sus límites mucho más restringidos en latitud: es planta exclusivamente de los trópicos, y, además de las condiciones de humedad periódica, exige un suelo rico en humus. Se la considera originaria de Abisinia, de donde habría pasado á la Arabia. En otro tiempo fué Moka el gran puerto exportador: hoy le ha sustituido Hodeida; pero el nombre de *café Moka* del comercio se aplica también al abisino. Los holandeses lo aclimataron en sus posesiones de la Malesia (Java), los franceses en la

(1) EDOUARD PAYEN.—*Le thé. Sa production et sa consommation*; en «L'Economiste Européen», Abril 27 de 1907.

(2) Libra inglesa = 453 g. '6; y, por lo tanto, 500 millones de libras inglesas = 226.800.000 Kg.

Martinica (Antillas), y en la isla de la Reunión (Africa), los ingleses en Ceylán; pero en todos estos países clásicos del café la producción ha decaído mucho: la Arabia, Java y la Martinica figuran en lugar muy secundario como exportadores; en la isla de la Reunión el cultivo ha sido sustituido por el de la caña, y en Ceylán por el del te. Actualmente el gran país productor de café (mucho más de la mitad del total mundial), es el Brasil (1). En el resto de la América tropical (Antillas, Méjico, América Central y América del Sur hasta Bolivia inclusive), la producción cafetera es en general un importantísimo elemento de riqueza; pero las cantidades cosechadas son mucho menores. Los europeos y norteamericanos se esfuerzan por fomentar la producción de café en sus respectivas colonias de Africa y Oceanía.

Entre las demás plantas aromáticas figura la yerba mate (*Ilex paraguayensis*, fam. Ilicáceas), con la que se prepara una infusión muy apreciada en la mitad austral de Sud-América. No se produce más que en el S. del Brasil, el Paraguay y las regiones limítrofes de la Argentina (Misiones) y del Uruguay (en pequeña cantidad).

Plantas textiles. El algodón, precisamente por la baratura á que se pueden vender sus manufacturas, es la más preciosa de las materias textiles, aquella cuya explotación se hace en mayor escala. El algodnero comprende varias especies (*Gossypium herbaceum*, *G. indicum*, *G. arborescens*,

(1) En el año económico 1904-5, la producción de café llegó en el Brasil á 10.597.080 sacos de 60 Kg. cada uno; pero en 1901-2 había llegado á 16.276.465. (Según el *Statesman's Year Book*.)

G. hirsutum, *G. vitifolium*, *G. barbadense*, etc., familia Malváceas), y puede ser planta herbácea (que se siembra y siega todos los años), arbusto, renovándose las plantaciones cada tres; y árbol, que se deja crecer, aunque sometido á las convenientes podas, hasta su mayor edad fructífera, que varía según la clase. También, según sea ésta, es la temperatura media conveniente á la prosperidad de la planta; para ciertas especies ó variedades de climas cálidos se necesita de 22°; para otras bastan 17° y aun algo menos. Sus exigencias de humedad pueden suplirse con el riego: próximamente le basta la que exige el naranjo. Le impiden prosperar los vientos impetuosos; y prefiere los terrenos bajos y próximos á las costas ó á los grandes ríos. Como límite geográfico de su cultivo suele señalarse, de un modo general, el paralelo 40°. En varios puntos de Africa y Asia existen cultivos indígenas del algodón, en forma elemental; pero los de importancia se extienden, sobre todo, por el delta del Nilo, parte de la región del Indo, el valle del Ganges, el del Yang-tsé-Kiang, y el S. de los Estados Unidos, desde Texas hacia el E. En varias de las demás repúblicas americanas, desde Méjico hasta la República Argentina inclusive, se están haciendo serios esfuerzos por producirlo en cantidad grande. En algunas, como el Perú, se ha conseguido un producto de calidad superior. Lo mismo han empezado á hacer los europeos en sus colonias africanas. Los rusos lo han aclimatado en el Turkestán. En Europa se cultiva en algunas islas del Mediterráneo: Creta, Sicilia y Malta. En otro tiempo fué producto de exportación en España; pero hace ya mucho que no se produce en esta península.

A pesar de la gran diversidad de países donde

la planta crece, la producción en gran escala queda por hoy reducida á tres: los Estados Unidos, la India y el Egipto; y aun las tres cuartas partes de la mundial corresponden al primero solamente.

Contando por balas de 500 libras inglesas (ó sea de 226 Kg. '8), la producción de los tres países citados se expresa por las siguientes cifras (1):

Pais	Año	Producción en balas
Estados Unidos	1898	11 600.000
Id.	1904	13 600.000
Id.	1905	11.350.000
Id.	1906	13 000.000
India inglesa	1904	3.000.000
Id.	1905	2 600.000
Egipto.	1906	1.400.000

En la Unión Americana, los estados algodoneros son, por orden de importancia en la producción: Texas, Georgia, Mississippi, Alabama, Carlonia S., Luisiana, Arkansas, Oklaoma, Carolina N. y Tennessee.

Prescindiendo del algodón chino consumido en el propio país, y de cuyo monto no hay datos suficientes, la producción mundial se puede calcular en unos 17 millones de balas.

El consumo industrial de este producto se halla hoy extendido en tres grandes zonas: 1.^a los Estados Unidos; 2.^a Europa; 3.^a la India, China y Japón.

(1) Las cifras relativas al algodón las hemos tomado de un trabajo de PIERRE LEROY-BEAULIEU, publicado en *L'Economiste Français* del 8 de Junio de 1907 y fundado en datos de la casa ELLISSON de Liverpool.

En los Estados Unidos el consumo ha doblado en poco más de un cuarto de siglo. En 1890 funcionaban en los diversos estados de la Unión, 14.188.000 husos, que consumieron 2.200.000 balas; en 1900 los husos habían ascendido á 19.008.000 y las balas consumidas á 3.600.000; en 1907 se calculan aquéllos en más de 25.000.000 y las balas que se habían de consumir en unas 4.500.000.

En Europa he aquí el progreso del consumo y su repartición en la última década:

Años	Balas consumidas por las fábricas		
	En el Reino Unido	En el Continente	Total
1897	3 250.000	4.433.000	7.683.000
1900	3 244.000	4.537.000	7.781.000
1904	3.134.000	5.148.000	8 282.000
1905	3.698.000	5.174.000	8 872.000
1906	3.779.000	5.304.000	9.083.000

En las filaturas de la Gran Bretaña funcionaban en 1890 unos 44 1/2 millones de husos: en 1907 han pasado de 50 millones. Mánchester y otras grandes ciudades del W. son los centros principales de la industria algodonera: Liverpool su puerto de comercio. En el continente pueden citarse entre los principales centros de esta industria, la Prusia Renana y la Sajonia, en Alemania; la Normandía, el departamento de Nord y los Vosgos, en Francia; Milán, Génova y parte de Cataluña, en la Europa Meridional; etc. En Rusia la industria algodonera se ha formado con la base de la materia prima del Turkeistán, y ha llegado á un gran desarrollo. Por fin, además de la fabricación indígena china, se han montado en la India y en el

Japón fábricas que hacen ya la competencia á las europeas, en surtir al Extremo Oriente.

El número de husos que á fines de 1906 ó principios de 1907 funcionaban en las fábricas de los diversos países, ha sido calculado como sigue:

Países	Número de husos
Reino Unido.	51 000.000
Estados Unidos.	25 500.000
Alemania.	9.730.000
Rusia.	7 400.000
Francia.	6 120.000
India	5 200.000
Austria-Hungría.. . . .	3.500.000
España.	2 900.000
Italia.	2.800.000
Suiza.	1.710.000
Japón.	1 500.000
Bélgica.	1.200.000
Canadá.	770.000
Méjico.	630.000
China.	620.000
Suecia y Noruega.	450.000
Brasil.	450.000
Holanda.	360.000
Portugal.	230.000
Turquía (Europa).	80.000
Grecia.	70.000
Dinamarca.	60.000
Asia Menor.	60.000
Rumania.	40.000
Total de los países citados	122 380.000

El lino (*Linum usitatissimum*, y otras especies del mismo género, fam. Lináceas) es una planta exigente: gasta mucho la tierra, por lo cual nece-

sita rotación en los cultivos: no quiere ni exceso de humedad ni sequía. No es tropical, sino de la zona templada. El desarrollo de la industria algodonera que produce mercancías mucho más baratas, ha reducido la del lino, y ha hecho, por lo tanto, que el cultivo de esta especie disminuyese mucho en Francia, Bélgica, Irlanda y Alemania. Sólo en Rusia ha ido aumentando. Los tejidos de lino (ó de hilo, como se dice en lenguaje vulgar) son más finos y más caros que los de algodón: su consumo es, pues, mucho más restringido. Entre sus más famosos centros de producción figuran Armentières, en Francia; Belfast, en Irlanda; la Sajonia, Polonia y la Rusia Central.

El cáñamo (*Cannabis sativa*, *C. Indica*, etc., fam. Cannabináceas) no es útil únicamente por sus fibras, aplicables á la industria cordelera, sino que se aplica también á la fabricación de un aceite, y su grano sirve de alimento á las aves y ciertas especies de ganado. Pide más calor que el lino, y como él, tierras ricas y mucho abono; pero, en cambio, no exige la rotación. En Europa su mayor cultivo se hace en la Rusia del Sur, entre el Volga y el Dniepr. En el Africa ecuatorial los indígenas lo cultivan también. De las sumidades floridas de una variedad de *Cannabis Indica* se extrae el haxix.

Otras fibras textiles existen cuya producción tiene límites geográficos mucho más restringidos, v. gr. el yute (*Corchorus capsularis* y *C. olitorius*, fam. Tiliáceas) en la India, de donde se exporta parte sin elaborar y parte elaborado; el abacá (*Musa textilis*, fam. Musáceas), en Filipinas y en general en las Indias Orientales y China; y en Méjico las que, como el henequén, se extraen de diferentes especies de *maguey* (gén. *Agave*, familia Amarilidáceas).

Caucho. Este importante producto, cuyo consumo sigue creciendo en todos los países civilizados, se extrae del látex de plantas muy diferentes entre sí, no menos que el valor comercial de la sustancia obtenida. Estas plantas son propias de la zona tórrida y se distribuyen por las Indias Orientales, incluso Malesia, llegando hasta la Australia; el Africa intertropical; y las tierras calientes de América. Unas pertenecen á la familia de las Artocarpáceas, como varias especies del género *Ficus* (*F. elastica*, *F. laccifera*, *F. macrophylla*, *F. rubiginosa*, *F. subcalcarata*, etc.) distribuidas entre las Indias Orientales, Australia y Africa, y la *Castilloa elastica*, de la América intertropical del N., que da un caucho de primera calidad (*hule* se dice en Méjico y Centro-América). Otras son de la familia de las Apocináceas, como los géneros *Urceola* (*U. elastica*, *U. esculenta*, etc.); *Willughbeia* (*W. Burbidgei*, etc.); *Leuconotis* (*L. Eugenifolia*, etc.), y otros, en la Malesia; los *Vahea* (*V. gummifera*, *V. madagascariensis*, etc.); *Landolphia* (*L. ovariensis*, *L. florida*, *L. Mannii*, *L. Petersiana*, etc.), en Africa; y la *Hancornia speciosa* en la cuenca amazónica. Otras se clasifican entre las Euforbiáceas, y á esta familia pertenecen las apreciadas especies del género *Hevea* como *H. guyanensis* (Aubl.), *H. brasiliensis*, *H. rigidifolia*, *H. parviflora*, etc.; también de la cuenca amazónica y comarcas contiguas.

Hoy esta inmensa cuenca del Amazonas constituye la principal área de explotación cauchera y la mayor parte, no sólo en la producción americana, sino en la mundial, corresponde al Brasil. En 1906, por ejemplo, la producción mundial se calculó en 65.000 toneladas, y de ellas correspondieron al Brasil 35.000, según el cálculo más bajo, y,

con más probabilidad, unas 40.000 (1), casi todo de la cuenca amazónica. De la riqueza de ésta participan las repúblicas andinas limítrofes del Brasil: Iquitos, en el Perú, debe á la explotación del caucho su vida y prosperidad. En los demás países americanos, las cifras de producción y exportación están muy lejos de alcanzar las del Brasil y lo mismo sucede con los países productores del Oriente (Ceylán, Indo-China, Malesia) y de Africa; si bien las cantidades van creciendo, en general, en las colonias europeas, de modo que, en lo futuro, el Brasil ha de tener en Africa serios competidores.

El caucho no solamente se extrae de los bosques naturales, sino que se hacen también plantaciones de las especies que lo dan.

Además de los productos vegetales citados, son todavía innumerables los que revisten gran importancia económica: las legumbres y hortalizas; las maderas de los diferentes climas; las especias; el cacao (*Theobroma cacao*, y otras especies, fam. Buetneriáceas); las plantas medicinales como la coca (*Erythroxyton coca*, fam. Lináceas) y el árbol de la quina (*Cinchona Calisaya*, *C. officinalis*, *C. succirubrum*, etc., fam. Rubiáceas); las tintóreas, como el palo brasil (*Cæsalpina echinata*, fam. Cesalpináceas); el campeche (*Hæmatoxyton Campechianum*, id.), y el índigo (gén. *Indigofera*, fam. Papilionáceas) y otra infinidad, cuya simple enumeración á nada conduciría.

(1) *L'Economiste Européen*.—Vol. 33, pág. 836.

C) REINO ANIMAL

Las industrias explotadoras del mundo animal pueden clasificarse en cuatro grupos: la caza, la pesca, la ganadería y la cría doméstica: en las dos primeras el hombre persigue al animal en su morada para darle muerte, y aprovechar inmediatamente sus restos; en las segundas, por el contrario, lo cría bajo sus cuidados en forma que pueda obtener luego de él los mayores y mejores productos. No obstante, en el primer caso el factor humano interviene también, procurando la mayor cantidad y la mayor calidad: v. gr. por medio de vedas, de repoblación de los cotos de caza ó de las aguas, etc.; pero siempre el papel del factor geográfico es mayor. Las especies ocupan así áreas mejor delimitadas; lo que permite distribuir las tierras y mares en regiones, tomando como criterio la especie ó grupo de especies zoológicas principalmente explotables. Aquí la Geografía económica aparece íntimamente ligada á la Biogeografía. En los pueblos atrasados, que viven principalmente de la caza, la base económica de la vida la constituyen precisamente la especie ó las especies animales perseguidas: tal sucedía, por ejemplo, con el guanaco (gén. *Auchenia*) y el ñandú (*Rhea americana*) para los indios de los Pampas y la Patagonia, y sucede aun hoy para los Techuelches en esta última. Pero con los primeros progresos de la civilización empieza la ganadería; el hombre, en vez de seguir al animal, lo lleva consigo en sus transmigraciones. Las condiciones climatológicas ó, para hablar más generalmente, las geográficas de diversa índole, señalan las áreas convenientes para esta propagación. Algunas especies la tienen

muy delimitada: el dromedario (*Camelus dromedarius*) y el camello (*Camelus Bactrianus*), son las acémilas propias de las regiones desérticas de Africa y Asia (Sáhara y Arabia para el primero, Tartaria y Mongolia para el segundo): su resistencia al hambre y á la sed les hace insustituibles en las grandes zonas desérticas de esas partes del mundo: el llama (del gén. *Auchenia*, como el guanaco) tiene su área circunscrita á las altas tierras andinas del antiguo imperio incásico (1).

Los pueblos adelantados de raza blanca han llevado consigo por tódo el mundo las especies ganaderas propias de las regiones templadas del antiguo continente: el ganado vacuno (*Bos taurus*), el ovino (*Ovis aries*) y el cabrío (gén. *Capra*, que comprende varios subgéneros), el caballo (*Equus caballus*), y el suino (*Sus domésticus*), y éstas son las que representan mayor riqueza. En los países de clima templado que ofrecen grandes extensiones de pradera ó estepa, se han multiplicado prodigiosamente. Esos países son hoy los que proveen á Europa, donde la ganadería es muy densa, ciertamente, con relación al territorio, pero, por la pequeñez absoluta de éste, lo que de él absorbe la agricultura, y por la densidad de la población humana, resulta insuficiente para las necesidades de la alimentación y de la industria. Sólo Rusia, con sus inmensas extensiones de terreno, en Europa y Asia y su población diseminada, constituye excepción, y figura, por lo tanto, como gran productor y exportador.

(1) El camello ha sido también introducido en Bolivia.

Las especies nombradas no son las únicas que se aprovechan en ganadería. El asno, por ejemplo (*Asinus*), tiene también una gran importancia en determinados países, v. gr. en los de Oriente, donde es más bello y ágil, y en ciertas regiones de Europa, como Italia, las Baleares, Cataluña, Gascuña y Poitou, hallándose además muy extendido por todo el globo. De la cruce del ganado caballar con el asnal, procede el mular. Entre los bóvidos, además del género *Bos* que los europeos han extendido por sus colonias, figuran el búfalo (género *Bubalus*) que, domesticado ó montés y dividido en numerosas especies, se extiende por el Africa Central y Austral y el Egipto; en Europa, por la península Turco-helénica, el bajo Danubio y la Italia; en el Asia Anterior, y, sobre todo, el Asia de las monzones hasta la Malesia y el Japón inclusive: el carabao de Filipinas pertenece á este género (*B. Kerabao*). En Norte-América forma también parte, aunque pequeña, del ganado bóvido, el bisonte (gén. *Bison*) que, como animal montés, era en otro tiempo abundante en las *Praderas*, pero que los cazadores fueron extinguiendo. Los avestruces han entrado también, en las áreas limitadas donde viven, á figurar en la ganadería: gén. *Struthio*, en el Cabo; gén. *Rhea*, en la Argentina.

Concretándonos á las cuatro principales clases de ganado —vacuno, ovino, suino y caballar—, he aquí la riqueza de los principales países exportadores:

Países	Año	Cabezas de ganado (1)			
		Vacuno	Ovino	Suino	Caballar
Imperio Ruso.	1904	40.564.000	64.394.000 ⁽²⁾	13.668.000	29.539.000
Estados Unidos.	1906	66.861.522	50.631.619	52.102.847	18.718.578
República Argentina.	1901 ⁽³⁾	30.000.000	120.000.000	800.000	5.600.000
Uruguay.	1902 ⁽⁴⁾	7.029.078	17.927.071	51.696	659.726
Australia (con Tasmania).	1905-6 ⁽⁵⁾	8.426.035	74.596.652	895.848	1.670.334
Nueva-Zelanda.	1906	1.810.936	19.130.875	249.727	326.537
El Cabo.	1904	1.954.390	11.818.829 ⁽⁶⁾	385.945	419.963 ⁽⁷⁾

(1) Las cifras las hemos tomado del STATESMAN'S YEAR BOOK de 1907, menos para la Argentina, que hemos preferido las que se calculaban probables en 1901, aunque acaso resulten un poco exageradas.

(2) Englobado con el cabrio.

(3) Las cifras arrojadas por el censo de 1895, fueron: vacuno, 21.701.526; ovino, 74.379.562; caballar, 4.446.859. Últimamente se ha temido que hubiera disminución en la riqueza ganadera debido á una exportación quizás excesiva.

(4) Según declaración de los propietarios y algo diferentes de las cifras del censo de 1900, que consignamos en nuestro Manual *Las Repúblicas Hispano-Americanas*.

(5) 1906 para la Australia del Sur y Tasmania, y 1905 para el resto.

(6) Además 7.162.463 cabezas de ganado cabrio.

(7) Englobado con el mular.

De la Europa Central y Occidental damos las cifras para tres naciones.

Países	Años	Cabezas de ganado			
		Vacuno	Ovino	Suino	Caballar
Alemania. . .	1904	19.331.568	7.907.173	18.920.666	4.267.403
Francia. . . .	1905	14.315.552	17.783.209	7.558.779	3.169.224
Gran Bretaña.	1906	7.000.856	25.420.360	2.323.461	1.569.681
Irlanda. . . .	1906	4.681.099	3.789.675	1.257.279	541.343

Como se ve, son estas últimas cifras muy elevadas en proporción de la extensión territorial, pero bajas respecto de las necesidades alimenticias (carne, grasas, etc.) é industriales (lana, cuero, grasas, etc.). Por eso las naciones europeas necesitan importar productos ganaderos. En cambio, los progresos europeos de la Zootecnia han conseguido los mejores tipos, y los países extra-europeos importan de Europa animales finos para mejorar su ganadería. En suma, los países extra-europeos y Rusia son exportadores de cantidad y los europeos de calidad.

El primer comercio se hace en dos formas: ó bien se exportan los animales *en pie* ó bien se sacrifican en el país de origen y lo que se exporta son los productos: lanas, cueros, carnes, tripa, etc. Antes las carnes se exportaban sólo secas y saladas (*tasajo*); pero modernamente se ha encontrado el medio de exportarlas frescas por medio de la congelación (*carnes congeladas*), preparación preferible á la anterior y que va de día en día ganando terreno sobre aquélla.

Entre los animales de cría doméstica (conejo, aves, etc.), figura el que da la seda, materia de gran importancia comercial é industrial.

La seda es, como se sabe, el producto de secreción de varias especies de *Bombyx*, sobre todo del *Bombyx mori*, que es el universalmente criado. Como su gusano se alimenta de hojas de morera, á las condiciones climatológicas de este árbol va ligada la industria serícola. Los países donde ésta se da forman dos grupos: el Asia de las monzones, es decir, Indostán, Indo-China, China del S. y Japón; y los países circum-mediterráneos, es decir, España, Francia meridional, Italia, S. de Austria-Hungría, península Balcánica, Asia Menor, Siria y Caucasia, é islas de Creta, Rodas y Chipre; y como punto de enlace, entre ambos, figura una parte del Asia Central.

Más de los tres cuartos de la producción mundial se los reparten el Japón, la China é Italia. En este último país la producción anual media de capullos en el quinquenio 1900-4, resultó ser de 53.500.000 Kg., y la de seda de 5.200.000 (1); mientras que en Francia la producción actual de esta última es de unos 600.000 Kg., y en ninguno de los demás países europeos restantes llega ni con mucho á medio millón. El cuarto país productor, después del Japón, China é Italia, es la Indo-China, de cuya producción corresponde la mayor parte al Tonkín. En China la sericultura está hoy en decadencia. Tanto en ella como en la India, además de la seda doméstica, se cosecha en gran proporción la silvestre, que da tejidos muy inferiores.

La elaboración industrial de la seda no se corresponde, sin embargo, geográficamente con la producción de la materia prima; y tanto los países asiáticos, como en Europa la misma Italia, exportan grandes cantidades de seda cruda para ser

(1) Según el *Statesman's Year Book* (1907).

elaborada en los centros industriales de Inglaterra, Francia, Suiza (Zürich), Alemania (Krefeld) y los Estados Unidos. Así, mientras la producción de seda en bruto es, ateniéndonos á los datos consignados, de 8 á 9 veces mayor en Italia que en Francia, la verdadera exportación de tejidos de seda sólo alcanzó en Italia, el año 1904, á un valor de 50.200.000 liras (diferencia entre la exportación total y la importación), mientras que en Francia, y en ese mismo año, la diferencia en favor de la exportación importó 206.500.000 francos (1).

Hoy el consumo de la seda natural en el globo se calcula en unos 50.000.000 Kg.

Tanto en el reino mineral como en el vegetal y animal, hemos dejado de mencionar una infinidad de materias importantísimas; pero basta lo expuesto para dar una idea de lo que es la distribución geográfica de la producción. El hombre se esfuerza por conseguir la mayor dispersión de los cultivos y de la explotación animal, y suplir la falta de minerales por medio del transporte y la industria; pero la naturaleza, el factor geográfico, impone una resistencia á esta acción humana; el estado de equilibrio de ambas fuerzas lo expresa la distribución geográfica de la producción, que varía de unas épocas á otras, según los progresos de la humanidad. Pero, aun con la gran civilización moderna, la parte del factor geográfico sigue siendo todavía importantísima, como se echa de ver considerando que, aun para aquellos productos que se hallan muy extendidos en la tierra gracias á la acción humana, la *producción en canti-*

(1) Cifras deducidas del *Almanaque de Gotha*, 1907.

dad grande queda, sin embargo, muy circunscrita. Así, la *gran producción* de vinos está casi circunscrita á Francia, España é Italia; la de algodón al S. de los Estados Unidos; la de caucho á las cuencas del Amazonas y del Congo; la del café al Brasil, etc.

Comercio

Esta limitación geográfica de la producción es el fundamento del comercio: producción y consumo no se corresponden; por lo cual es necesario el intercambio de productos.

Las cifras del comercio internacional de cada país las dan las estadísticas de las Aduanas terrestres y marítimas. Estas cifras encierran muchísimas enseñanzas; pero como aquí no podemos extendernos sobre el particular, nos limitaremos á consignar cinco de los puntos que en ellas deben estudiarse además de su valor total: la relación entre el de la importación y el de la exportación; la relación entre ambas cifras y la población del país respectivo; la distribución de cada una por productos; la misma distribución por países; y la relación entre las mismas cifras (sobre todo la de la importación) y el monto de la recaudación aduanera. Por todos estos conceptos, teniendo á la vista cifras y coeficientes de diversos años ó de diversos países, pueden hacerse muchos y muy interesantes estudios geográfico-económicos.

Como ejemplo del auge que el tráfico internacional ha alcanzado en los tiempos modernos, he aquí, para algunos de los principales países, las cifras absolutas de su comercio de mercaderías y el coe-