

nocidas con los meteoritos, hubiera habido alguna modificación, no se habrían conservado estas relaciones. La luz de las estrellas, analizada con el espectroscopio, nos prueba también que esos mundos remotos están contruídos con moléculas cuya identidad con las moléculas terrestres la demuestra la identidad de sus vibraciones. Su distribución en el tiempo y en el espacio varía sin cesar; puede concebirse que sufra tales cambios, que los mundos mismos y sus sistemas más estables en la apariencia sean trastornados por revoluciones que abarcan incalculables millones de siglos, en el seno

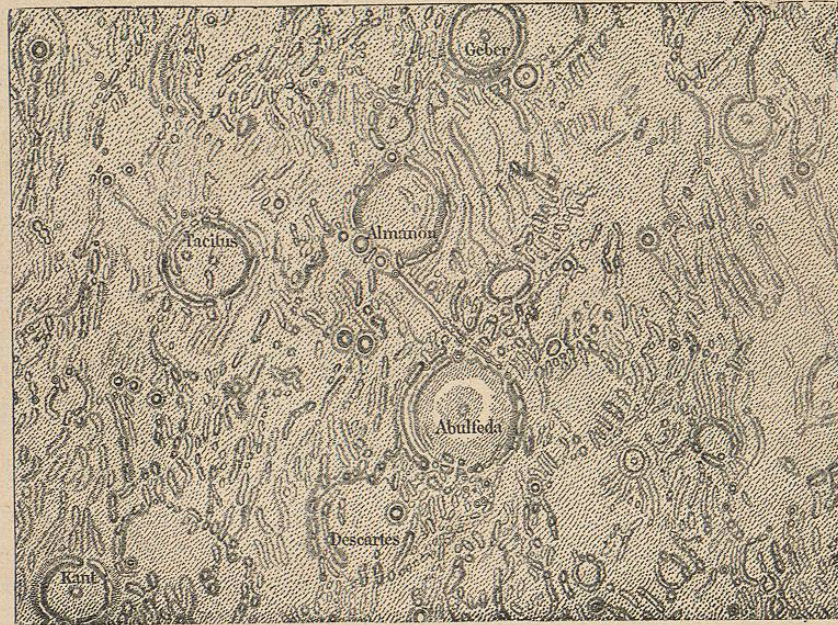


Fig. 241.—Fragmento del mapa de la Luna, de Beer y Mædler

de espacios tan grandes que nos dan la idea de lo infinito; y en medio de esas transformaciones, únicamente la materia, sus moléculas constitutivas, sus masas y, aun pudiéramos añadir, sus cantidades de movimiento, subsisten invariables. Así lo demuestra atinadamente Clerk-Maxwell cuando dice para terminar: "Aunque en el transcurso de las edades hayan ocurrido y deban ocurrir todavía catástrofes en los cielos, aunque deban desaparecer antiguos sistemas y formarse otros nuevos con sus reliquias, las moléculas de que todos estos sistemas están contruídos, piedras angulares del universo material, subsistirán sin romperse ni desgastarse. Hoy, lo mismo que en la más remota antigüedad, continúan siendo perfectas en número, peso y medida, y las indelebles propiedades que están incrustadas en ellas nos enseñan que debemos considerar como los más notables atributos del hombre nuestras aspiraciones á la exactitud de las medidas, á la verdad en la afirmación, á la justicia en la acción."

FIN DEL TOMO TERCERO Y ÚLTIMO.

## ÍNDICE DEL TOMO TERCERO

### LA METEOROLOGÍA

	PÁGINAS
INTRODUCCIÓN. . . . .	5
NOCIONES PRELIMINARES	
I. Forma y dimensiones de la Tierra. . . . .	11
II. Extensión y distribución de las tierras y de las aguas. . . . .	16
III. El relieve de los continentes. . . . .	19
IV. Profundidad de los mares. . . . .	25
LIBRO PRIMERO.—EL AIRE Y LOS FENOMENOS HIGROMÉTRICOS	
CAPÍTULO PRIMERO.—CONSTITUCIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DE LA ATMÓSFERA. . . . . 29	
I. Ideas de los antiguos sobre el aire y la atmósfera. . . . .	29
II. Peso de la atmósfera: averiguación de su altura. . . . .	31
III. Ley de decrecimiento de la densidad de las capas atmosféricas. . . . .	39
VI. El aire atmosférico: su composición química. . . . .	41
V. Constitución química del aire atmosférico: gas ácido carbónico. . . . .	46
VI. Los polvillos inorgánicos de la atmósfera. . . . .	54
VII. Los polvillos orgánicos de la atmósfera. . . . .	58
CAPÍTULO II.—LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA. . . . . 63	
I. Las observaciones barométricas.—Uso de los instrumentos. . . . .	63
II. Medición de alturas con el barómetro. . . . .	72
III. Medición de alturas por el punto de ebullición del agua.—Hipsómetro. . . . .	76
IV. Variaciones periódicas de la presión de la atmósfera.—Variación diurna. . . . .	78
V. Presión barométrica media: sus variaciones. . . . .	84
CAPÍTULO III.—LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA. . . . . 89	
I. Oscilaciones accidentales é irregulares de la presión atmosférica. . . . .	89
II. Oscilaciones irregulares del barómetro.—Rosa barométrica de vientos.—Las lluvias, las tempestades. . . . .	91
III. Barómetros anotadores ó barométrógrafos. . . . .	96
IV. Hipótesis sobre la causa de las variaciones periódicas y de las variaciones irregulares de la presión atmosférica. . . . .	100

	PÁGINAS
CAPÍTULO IV.—LA TEMPERATURA DEL AIRE. . . . .	105
I. Uso del termómetro en las observaciones meteorológicas. . . . .	105
II. Variaciones diurnas de la temperatura del aire. . . . .	109
III. Temperatura media; sus variaciones. . . . .	115
IV. Temperatura de las capas elevadas de la atmósfera. . . . .	120
V. La temperatura y los vientos. . . . .	128
CAPÍTULO V.—EL VAPOR DE AGUA EN EL AIRE.—HIGROMETRÍA. . . . .	130
I. Formación del vapor de agua atmosférico.—La evaporación; su medida. . . . .	130
II. Observaciones higrométricas.—Los instrumentos y sus usos. . . . .	134
III. Variaciones higrométricas diurnas, mensuales y anuales. . . . .	140
IV. Variaciones del estado higrométrico ó de la humedad relativa. . . . .	145
CAPÍTULO VI.—LOS HIDROMETEOROS. . . . .	147
I. El rocío.—La escarcha. . . . .	147
II. Las nieblas.—Formación de las nieblas y de las nubes. . . . .	152
III. Las nubes.—Clasificación de las nubes según su forma y estructura. . . . .	154
IV. La lluvia.—La nieve. . . . .	163
V. Los pluviómetros. . . . .	170
VI. Cantidades de lluvias caídas.—Frecuencia y distribución de las lluvias. . . . .	173
VII. El hielo: icebergs y témpanos de las regiones polares. . . . .	183
VIII. El aguanieve. . . . .	188
CAPÍTULO VII.—LOS GLACIARES. . . . .	190
I. Las nieves persistentes.—Los aludes.—Los glaciares. . . . .	190
II. Formación, desarrollo y movimiento de los glaciares. . . . .	195
III. Grietas de los glaciares. . . . .	200
IV. Teoría física del movimiento de los glaciares. . . . .	205
V. Distribución de los glaciares.—Los glaciares polares. . . . .	208
VI. Vestigios de los glaciares antiguos: rocas estriadas y bruñidas; canchales y cantos erráticos. Avance y retroceso de los glaciares. . . . .	211
LIBRO SEGUNDO.—EL CALOR INTERNO DEL GLOBO TERRÁQUEO LOS VOLCANES.—LOS TERREMOTOS	
CAPÍTULO PRIMERO.—TEMPERATURA DEL SUELO Y DE LAS AGUAS. . . . .	217
I. Temperatura de las capas superiores del suelo. . . . .	217
II. Temperatura de las capas profundas del suelo. . . . .	220
III. Temperatura de las aguas: las aguas corrientes, los lagos, los manantiales. . . . .	224
IV. Temperatura de las aguas del mar.—Instrumentos de observación. . . . .	229
V. Temperatura de los mares: resultados de las observaciones. . . . .	234
CAPÍTULO II.—LOS VOLCANES. . . . .	241
I. Caracteres generales de los fenómenos volcánicos. . . . .	241
II. Estructura de los volcanes: conos, cráteres. . . . .	245
III. Las erupciones volcánicas: fenómenos generales. . . . .	256
IV. Las erupciones volcánicas: tormentas, cenizas, lavas. . . . .	261
V. Las lavas: su composición química y mineralógica. . . . .	266

	PÁGINAS
VI. Los regueros de lavas: temperaturas, velocidad de salida. . . . .	272
VII. Emanaciones gaseosas de los volcanes. . . . .	283
VIII. Solfataras y mofetas. . . . .	286
CAPÍTULO III.—LOS VOLCANES DE AGUA Ó GÉISERES.—LOS VOLCANES DE BARRO. . . . .	291
I. Erupciones sin lavas de los volcanes de los Andes ecuatoriales: sus manantiales ácidos. . . . .	291
II. Los géiseres ó volcanes de agua. . . . .	294
III. Salsas ó volcanes de barro. . . . .	305
IV. Distribución de los volcanes en la superficie del globo terráqueo: reseña general. . . . .	311
V. Distribución geográfica de los volcanes.—El sistema del Pacífico. . . . .	314
VI. Distribución de los volcanes en la superficie del globo.—Los volcanes del Océano Índico y del Océano Atlántico. . . . .	321
VII. Distribución de los volcanes en la superficie de la Tierra.—Las regiones extinguidas: Asia Menor, Siria, Auvernia, el Eiffel. . . . .	324
VIII. Teoría de los volcanes.—Hipótesis antiguas y modernas sobre las causas de los fenómenos volcánicos. . . . .	329
CAPÍTULO IV.—LOS TERREMOTOS. . . . .	335
I. Fenómenos generales de los terremotos. . . . .	335
II. Fenómenos que acompañan á los terremotos: sus efectos destructores. . . . .	341
III. Movimientos y accidentes del suelo causados por los terremotos. . . . .	347
IV. Los movimientos del mar durante los temblores de tierra.—Los temblores de mar. . . . .	352
V. Los movimientos sísmicos estudiados científicamente.—Métodos de observación. . . . .	356
VI. Aparatos avisadores é indicadores de los terremotos.—Seismógrafos ó seismómetros. . . . .	362
VII. Leyes de los terremotos: sus relaciones con los fenómenos cósmicos, meteorológicos, etc. . . . .	369
VIII. Hipótesis sobre las causas de los terremotos. . . . .	375
LIBRO TERCERO.—LA CIRCULACION OCEÁNICA Y ATMOSFÉRICA LAS CORRIENTES MARINAS.—LOS VIENTOS	
CAPÍTULO PRIMERO.—LAS CORRIENTES MARINAS. . . . .	381
I. Los movimientos del mar. . . . .	381
II. Las corrientes marinas: historia de su descubrimiento.—Métodos de observación. . . . .	384
III. Las corrientes marinas.—Descripción de las principales. . . . .	386
IV. Teoría de las corrientes marinas.—Explicación y causas de la circulación oceánica y general. . . . .	391
CAPÍTULO II.—LA CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA.—LOS VIENTOS REGULARES. . . . .	394
I. De los vientos en general.—Causas y modos de propagación del viento. . . . .	394
II. Veletas, anemoscopios y anemómetros. . . . .	398
III. Variaciones del viento periódicas, diurnas y anuales. . . . .	409
IV. Las brisas de mar y los vientos de tierra.—Brisas nocturnas y diurnas de los países alpestrés. . . . .	412

	PÁGINAS
CAPÍTULO III.—CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA GENERAL. . . . .	415
I. La presión, la temperatura y los vientos.—Isotermas é isobaras. . . . .	415
II. Las isobaras y los vientos. . . . .	419
III. Circulación atmosférica en el Atlántico boreal y en la península ibérica. . . . .	422
VI. Representación gráfica de los elementos del viento. —Rosas de vientos de las cartas náuticas y meteorológicas.. . . .	425
V. Vientos alisios, monzones; circulación intertropical. . . . .	428
VI. Vientos singulares y locales: el mistral y el cierzo, el poehn y el sirocco; los vientos del desierto: el simún. . . . .	436
CAPÍTULO IV.—LAS TEMPESTADES. . . . .	439
I. Borrascas, tempestades, huracanes.—Movimientos de traslación y de rotación de las tempestades.— Los ciclones. . . . .	439
II. Los ciclones en las regiones tropicales. . . . .	441
III. Los ciclones: síntomas precursoros.—La presión en el interior de un ciclón.—Calma central y rotación de los vientos. . . . .	448
IV. Movimientos de traslación y de rotación de los ciclones. . . . .	451
V. Teoría de los ciclones. . . . .	460
VI. Potencia mecánica de los huracanes.—Orígenes de su fuerza viva. . . . .	467
VII. Los tornados.—Las tormentas en Europa.—Los anticiclones. . . . .	468
CAPÍTULO V.—LA PREVISIÓN DEL TIEMPO. . . . .	474
I. Pronósticos: síntomas precursoros del tiempo futuro. . . . .	474
II. El barómetro y la previsión del tiempo. . . . .	476
III. La previsión del tiempo y las cartas meteorológicas simultáneas. . . . .	479
IV. Pronósticos del tiempo á largo plazo. . . . .	487
V. Ensayos de previsión del tiempo á largo plazo. . . . .	490
CAPÍTULO VI.—LOS CLIMAS. . . . .	496
I. Los climas astronómicos. . . . .	496
II. Condiciones de diversidad de los climas meteorológicos. . . . .	497
III. Clasificación de los climas. . . . .	501

### LA FÍSICA MOLECULAR

I. Las fuerzas moleculares. . . . .	505
II. Los fenómenos capilares. . . . .	506
III. Difusión entre los líquidos: difusión entre los gases. . . . .	512
IV. Las moléculas de los cuerpos.—Número y dimensiones: velocidad de sus movimientos: choques. . . . .	521

## PAUTA

PARA LA COLOCACIÓN DE LAS LÁMINAS DE ESTE TOMO

	PÁGINAS
Erupción del Etna. . . . .	248
El Te-ta-rata. . . . .	296
La presión y la temperatura en la península ibérica. Isobaras é isotermas. . . . .	424
Los vientos de la península ibérica. . . . .	426

