

doctor Bruzellius, comunicaba al congreso de Geología y Arqueología prehistóricas, que se celebró en Copenhague, curiosas observaciones recogidas en las obras de aquel punto, que confirman de la manera mas decisiva los vaticinios del eminente naturalista sueco. Atraídos por la fama de aquel punto, lo visitamos terminado el congreso, viendo con nuestros propios ojos cuanto aquel había expuesto á la docta asamblea: mas tarde, en Udewalla, vimos el ejemplo mas clásico que en esta materia puede citarse. Con efecto, en el sitio llamado Kapellebake (capilla de la colina), situado á setenta y dos metros sobre el nivel del Fyord, existe sobre las rocas pulimentadas y estriadas por las nieves perpetuas un depósito de moluscos fósiles, siquiera las especies viven aun hoy, pero en latitudes mas altas, que se formó en el



Fig. 14.—Abismo cerca de Oppido

Si de las regiones frías del Norte nos trasladamos á las cálidas y bellas costas de Italia, veremos en la punta de Milazzo, á unos 33 metros sobre el nivel del Mediterráneo, en Monte Olibano, junto á Pozzuolo, á diez ó doce metros, y en otros puntos, á distintos niveles, la fauna marítima actual, lo que evidentemente prueba que tambien aquella parte de nuestro continente se halla sujeta á dichas oscilaciones. Y de que esto se ha verificado en tiempos modernos, tenemos la prueba, no solo en lo reciente y actual de la fauna que allí se encuentra, sino tambien en el puente ó puerto de Calígula (Golfo de Pozzuolo) y en el famoso Templo ó Termas de Serapis, entre cuyas ruinas tuve en 1852 el gusto de ver tres columnas de una sola pieza de una roca, que daremos á conocer con el nombre de Cipolino, las cuales, hallándose aun en posicion vertical, ofrecen á la altura de unos dos metros una faja, como de otros dos llenos de agujeros practicados por conchas, cuyos animales, viviendo en el nivel mismo del agua, establecen allí su vivienda. Ahora bien, datando este monumento del tiempo de los primeros emperadores romanos, las condiciones que hoy ofrece claramente indican una doble oscilacion en el suelo, de hundimiento primero y de levantamiento despues.

Tambien en nuestra Península se ven en varios puntos hechos de esta naturaleza, pudiendo citar entre otros el observado por mí en la costa de Alcalá y Torreblanca, en el ameno sitio de recreo denominado Alcoceber, donde existen á uno y dos metros sobre el nivel del mar varios horizontes, cuyas piedras se hallan literalmente acribilladas de agujeros abiertos por *gastrochenas*, *lithodomus* y otros moluscos, que viven en la piedra misma bañada por el agua, y cuya existencia á la altura indicada prueba un levantamiento de la

fondo del mar despues de la primera época glacial. Este hecho supone un primer hundimiento del suelo escandinavo, seguido de otra oscilacion en sentido inverso en una escala considerable, lo cual supone un espacio de tiempo muy grande.

En Cedarslund, no léjos de Udewalla, se observa lo mismo, si bien á ciento cuarenta metros sobre el nivel del mar.

En los alrededores de Cristiania, capital de Noruega, existen depósitos análogos, pero á doscientos y mas metros de altura.

En Escocia, las antiguas playas del mar dejaron sus huellas impresas en líneas onduladas paralelas, y situadas á 266 y 359 metros, en montes próximos á la costa, á las cuales llaman las gentes del país caminos paralelos y tambien de Fingal, célebre héroe de la antigüedad escocesa.

costa, que es lo mas probable, ó el hundimiento del mar. No pasaron ciertamente desapercibidas estas manifestaciones de la actividad terrestre á nuestros antepasados; debiendo citar entre ellos al eminentísimo padre Feijóo, el cual, en su *Teatro crítico y cartas eruditas*, dice que en muchas tierras, aun sin el trascurso de muchos años, se ha observado levantarse el suelo en una parte y humillarse en otra; advirtiendo que de tal sitio se descubria antes un collado ó torre ó poblacion, y despues se cubre y al contrario; citando en apoyo que á una legua corta de Rioseco hay un monasterio, que por su patrono llaman San Mauro, desde el cual descúbrese enteramente el lugar.

«Pero siendo yo mozo, dice Feijóo, me aseguraron como cosa de evidente novedad en el país, que cincuenta ó sesenta años antes, solo se descubrian desde San Mauro las puntas de las torres de la iglesia.»

El padre Torrubia, en su curiosísimo Aparato para la Historia natural española, dice textualmente: «Dista de Madrid tres leguas el lugar de Majadahonda, cuyos alcaldes y viejos hacen ver á los religiosos, que así lo cuentan, toda la iglesia y lugar entero de Brunete, distante de allí como dos leguas, desde la puerta de su iglesia, asegurándole que cincuenta años antes, desde allí mismo, solo se veía el chapitel de la torre.»

El Sr. Botella, distinguido ingeniero de minas, en una nota leida en la Sociedad española de Historia Natural, entre otras cosas, dice: «Dos hechos idénticos tuve yo mismo lugar de citar en comunicacion de 18 de mayo de 1870 á la Academia de Ciencias de Paris con relacion á las provincias de Zamora y de Alava.

»En la primera se nota que desde Villar Don Diego se

descubria entonces la mitad de la torre de la iglesia de Benifaves en la provincia lindante de Valladolid, en tanto que en 1847 (23 años antes) apenas se veía la punta del citado campanario.

»Igual fenómeno se reproducia y con la misma intensidad y circunstancias en la de Alava, observando que desde la villa de Salvatierra se descubria entonces por completo el pueblo de Zalduelade, en tanto que en 1847 se percibia escasamente la veleta de aquel mismo campanario.»

El Sr. Areitio, ayudante del Museo de Historia Natural de Madrid, dió á conocer tambien en la sesion celebrada por la Sociedad española de Historia Natural en 2 de julio de 1873 varios hechos de esta misma naturaleza, bservados en Cádiz y poblaciones inmediatas, Almuñécar, Avilés, Santoña y otros puntos de la costa, así de las provincias meridionales como de las del Norte de nuestra Península.

Lo anteriormente expuesto basta, en nuestro concepto, para llevar al ánimo del lector la conviccion de la movilidad de la costra sólida, lo cual por otro lado tampoco tiene nada de extraordinario, si se tiene en cuenta la enorme desproporcion que existe entre el débil espesor de aquella y la inmensa masa que constituye la pirofera terrestre. Discurriendo el Sr. Vezián en su *Prodrómo de Geología* sobre materia tan importante, admite los seis órdenes de movimientos terrestres, dando á cada uno de ellos la significacion é importancia que vamos á indicar.

1.º Seísmicos ó vibratorios, que corresponden á los terremotos.

2.º Ondulaciones, equivalentes á las oscilaciones lentas de los continentes que acabamos de describir, los cuales han ejercido en la sedimentacion una muy poderosa influencia, preparando las sinuosidades donde se depositan los materiales de acarreo; tambien contribuyen á la formacion de los atolones y arrecifes de coral, y á determinar la alternancia de formaciones marinas y terrestres que en ciertos terrenos, como el de Paris, se observan.

3.º Oscilatorios, que son, respecto á los anteriores, lo que la marea al oleaje, por la mayor superficie que alcanzan. Refiérense á este grupo de movimientos las repetidas emergencias é inmersiones que caracterizan la historia terrestre.

4.º De tumefaccion, cuyo modo de obrar es todavia mas lento, determinando centros de levantamiento y de sedimentacion en las masas continentales; las masas de ambas Castillas son un buen ejemplo de estos movimientos.

5.º Orogénicos, que son los que, obrando mas ó menos bruscamente y en sentido lineal, han ocasionado el sistema de levantamientos de montañas, las fallas, saltos, resbalamientos y otros accidentes análogos.

6.º y último. De hundimiento general de la costra sólida por solidificacion y cristalizacion, de todo lo cual deduce este geólogo que la costra sólida no solo es muy movediza, sino tambien flexible en alto grado como resultado de la accion combinada del calor, de la presion y del agua, y que su espesor no excede tal vez de veinte kilómetros.

VI.—CAUSAS DEL VOLCANISMO

Si se tiene en cuenta el enlace que entre todas las manifestaciones volcánicas existe, el carácter universal que estas ofrecen, y las íntimas relaciones que las armonizan con la formacion de las montañas plutónicas ó hidrotermales, deberá forzosamente convenirse en que las causas de tan terribles efectos no pueden en manera alguna ser locales. Así es que hay que rechazar por insuficientes las teorías que se fundan, primero, en la descomposicion de las piritas, apoyada en el famoso volcan artificial de Lemery; segundo, la que

hacia intervenir á las materias combustibles, como queria la escuela de Werner; tercero, la del famoso químico inglés Davy, y del eminente Gay-Lussac, que los referian á la descomposicion de las bases alcalinas, sosa y potasa, y de los cloruros por la intervencion bastante problemática de las aguas del mar; y todas aquellas, en suma, que se refieren á causas circunscritas y pequeñas. Por el contrario, las teorías geodinámicas, geodinámico-química y geo-cósmica parten del estado que ofrece la materia piroférica terrestre, diferenciándose tan solo en que mientras la primera se funda en la accion propiamente física de la masa ígnea, la segunda hace intervenir á ciertos agentes que obran de un modo químico, y, por último, la tercera estriba en los movimientos del interior del globo, determinados por la atraccion lunar, causa principal de las mareas á la superficie, teorías que son mas lógicas y dan una explicacion satisfactoria de todos los hechos volcánicos.

La *geo-dinámica*, hija de las ideas Huttonienses, ofrece dos variantes, la una debida al eminente profesor del Jardín de plantas Sr. Cordier, y la otra inventada por los ilustres autores del mapa geológico de Francia, Dufrenoy y Elie de Beaumont, y sancionada por Humboldt y Debuch sus maestros. Cordier atribuye todas las manifestaciones volcánicas al enfriamiento de la costra sólida y á la consiguiente presion que esta ejerce sobre la masa pastosa ígnea; siendo el volcanismo, en sentir de este geólogo, una mera manifestacion termal, ó simples efectos termométricos terrestres. Cordier ha calculado que la retraccion capaz de disminuir el radio terrestre de un milímetro, llegaria á determinar quinientas erupciones violentas.

La segunda es debida á Dufrenoy y Elie de Beaumont, los cuales, partiendo tambien del origen ígneo y consiguiente enfriamiento terrestre y de la presion enorme que la capa exterior ejerce sobre la masa interna, explican el volcanismo suponiendo que muchas sustancias gaseosas ó líquidas deben existir en el interior del globo en estado sólido, lo cual determina una extraordinaria tension hasta el momento en que encuentran algun punto donde la presion que experimentan disminuye mas ó menos rápidamente, en cuyo caso, adquiriendo con lentitud ó presteza su estado primitivo, determinan, segun la violencia de este tránsito, ora las oscilaciones, ya los terremotos, los levantamientos ó las erupciones. Este fué el fundamento racional de la célebre teoria de los levantamientos, en los cuales distinguen el levantamiento propiamente dicho, del cono y cráter de erupcion, segun que la causa determinante de estos fenómenos permanece oculta en el interior del globo, ó bien aparece á la superficie.

Para completar esta variante, el Sr. Martha Becker admite una atmósfera subterránea entre la capa externa consolidada y el núcleo interior del globo, compuesta de sustancias gaseosas unas, por efecto de la presion disminuida; líquidas y hasta sólidas otras, pero que solo conservan este estado, merced á la presion que allí experimentan. Parte además del supuesto que la topografía interna de la capa sólida del globo es irregular y accidentada; de donde la consecuencia natural de que cuando esta atmósfera, que supone en movimiento, penetra en una gran cavidad, como deben serlo los recipientes ó focos volcánicos, cambiando bruscamente de estado, producen un gran sacudimiento, que se manifiesta al exterior en forma de terremoto, de levantamiento ó de erupcion.

Esta teoria, por demás ingeniosa, sin hallarse por esto exenta de dificultades, es sin embargo incompleta, pues reducida á lo puramente dinámico, se olvida de la parte química que, como es sabido, en las erupciones y azufrales es muy de tener en cuenta.

Teoría geo-cósmica.—El Sr. Perrey, á quien se debe la creación de un ramo nuevo dentro de la Geología, esto es, la Seísmica ó ciencia de los terremotos, partiendo del estado pastoso ó fluido de la pirofera terrestre, admite que la atracción lunar no se limita á los mares exteriores, sino que poniendo en movimiento al Océano ígneo interno, éste ofrece tambien mareas en las cuales, chocando la masa pastosa contra las paredes internas de la costra sólida, se determinan todos los efectos del volcanismo. Sin oponerse esta teoría á las anteriormente enunciadas, debe admitirse como muy atinado complemento.

Teoría geo-química.—Falta, sin embargo, algo para explicar y darse razon cumplida de todas las reacciones químicas que en la region volcánica, antes, durante y despues de las erupciones se verifican, y que dan por resultado el número prodigioso de sustancias minerales, que en el volcan activo, y en el semiapagado se forman, lo cual nos ha hecho ya decir mas de una vez, que bajo este punto de vista, el volcan en estas condiciones es un inmenso laboratorio químico natural.

La accion del agua que circula por el interior del volcan, y cuando este es litoral ó insular, la mas enérgica aun de la del mar, basta, segun el desgraciado Pilla, para darse razon de gran parte del quimismo volcánico. Y si á esta causa agregamos la poderosa influencia magnética terrestre, como queria nuestro Feijóo, y la no menos eficaz del hidrógeno, de las sustancias ácidas y otras que en el foco del volcan se forman, siquiera no sea fácil su explicacion, podrá formarse una idea cabal de lo que en tan terribles funciones terrestres se verifica.

Resumiendo, pues, vemos que el volcanismo es resultado natural de la contraccion de la costra sólida del globo, del estado tensivo de las materias que esta encierra, de la influencia de la atraccion lunar, del agua física y químicamente considerada, y de todos los demás poderosos agentes que determinan la curiosísima química volcánica.

Al hacer aplicacion de estos datos á las rocas, con mas ó menos exactitud llamadas ígneas, veremos la funcion principal que en el plutonismo ha desempeñado el agua, en el doble concepto de agente físico y químico.

El doctor Vezian, que rechaza como destituida de fundamento la atmósfera subterránea de Martha Becker, y que tampoco admite la desigual topografía subterránea, explica el volcanismo por los movimientos de la pirofera, por su penetracion en las grietas que verticalmente ofrece el fondo de la costra del globo, y por la accion del agua y de las otras sustancias que circulan en regiones subterráneas no muy apartadas de la superficie.

ARTICULO II

CAUSAS EXTERNAS

Las causas físicas externas se reducen á la atmósfera y al agua; por consiguiente, este artículo debe dividirse en dos grupos.

I.—ACCION DE LA ATMÓSFERA

La atmósfera, como todos saben, es la mezcla en proporciones determinadas de oxígeno y nitrógeno con una pequeña cantidad, que en la época actual no excede de 0,0004, de ácido carbónico y de otras sustancias que no ofrecen para nuestro objeto el mayor interés.

En condiciones normales y cerca de la superficie terrestre, se admite, como resultado de gran número de observaciones y ensayos químicos, que, en un volumen de 10,000 litros de

aire atmosférico, existen 9,950 de oxígeno y ázoe, 45 de vapor de agua, y 5 de ácido carbónico.

El oxígeno y el nitrógeno no contribuyen por partes iguales á la formacion del aire atmosférico: en 100 unidades de volumen, de las 9,950 arriba mencionadas, hay 27 de oxígeno y 79 de ázoe; y en 100 de peso, 23 del primer gas y 77 del segundo.

El aire atmosférico se disuelve en el agua de los rios y de los mares, pero entonces cambia de composicion. En cien unidades de volumen, el aire disuelto en el agua contiene 32 de oxígeno y 68 de ázoe; lo cual prueba que en la atmósfera el oxígeno y el nitrógeno no se hallan combinados é íntimamente unidos, sino simplemente mezclados, conservando cada cual los caracteres distintivos que le son propios.

La altura ó espesor de la atmósfera se valúa en unos 55 ó 60 kilómetros, poco mas ó menos, en $\frac{1}{100}$ del radio terrestre: su peso es próximamente de 527×10^{13} toneladas métricas ó $\frac{1}{1,130,000}$ del total de la tierra.

Al nivel del mar y en circunstancias ordinarias, el aire ejerce la misma presion que una columna de agua de 13,6 metros de altura, ó que una de mercurio de 760^{mm}.

Con la altura la presion atmosférica varía, próximamente, segun manifiesta este cuadro, en la relacion siguiente:

Altitud	Presion	Altitud	Presion
0 ^m	760 ^{mm}	6,400 ^m	330 ^{mm}
1,600	625	8,000	260
3,200	510	16,000	70
4,800	410	24,000	6

Bajo la presion de 760^{mm} y á la temperatura de 0°, un metro cúbico de aire pesa 1,2932 kilogramos, es decir, 773 veces menos que el agua destilada, en su estado de máxima densidad, ó 10,513 veces menos que el mercurio. A medida que la latitud aumenta, y disminuyen, por consecuencia, la presion y la temperatura de las capas atmosféricas, la densidad del aire disminuye tambien, conforme indica este otro cuadro:

Altitud	Densidad	Altitud	Densidad
0 ^m	1,000	6,400 ^m	0,490
1,600	0,844	8,000	0,395
3,200	0,710	16,000	0,135
4,800	0,595	24,000	0,030

Raras veces la atmósfera está en un estado absoluto de calma ó en reposo completo; su traslacion de un punto á otro ocasiona los vientos, mas ó menos impetuosos, segun manifiesta el adjunto cuadro, compuesto de cinco columnas: una que comprende los nombres de las diversas corrientes atmosféricas, mas comunmente usados en la marina; otra, los números que, al par que los nombres, designan abreviadamente la fuerza de aquellas corrientes; otra, los valores de la presion ó empuje que los vientos ejercerian contra un obstáculo plano y de un metro cuadrado de superficie, perpendicular á su direccion; y la cuarta y quinta, las velocidades de traslacion, por hora y segundo de tiempo, expresadas en kilómetros y en metros, que corresponden á las presiones de la tercera columna.

NOMBRES	Números	Presion	Velocidad por	Velocidad
		por metro cuadrado — Kilogramos	hora — Kilómetros	por segundo — Metros
Calma	0	0,00	0,0	0,0
Ventolina	1	1,22	11,4	3,2
Viento muy flojo	2	4,88	22,8	6,3
Idem flojo	3	10,99	34,1	9,3
Idem bonancible	4	19,53	45,5	12,6
Idem fresquito	5	30,52	56,9	15,8
Idem fresco	6	43,94	68,3	19,0
Idem frescachon	7	59,81	79,7	22,1
Idem duro	8	78,12	91,0	25,3
Idem muy duro	9	98,87	102,4	28,4
Temporal	10	122,06	113,8	31,6
Borrasca	11	147,70	125,2	34,8
Huracan	12	175,77	136,6	37,9

Bajo el punto de vista de su direccion, se dividen en tantos cuantos son los puntos cardinales del horizonte, como N., S., E. y O., y los intermedios, que completan la rosa de los treinta y dos vientos.

Alisios ó vientos constantes, así llamados porque corren siempre de este á oeste, dentro de los Trópicos.

Monzones son los que durante seis meses siguen una direccion, y los otros seis la contraria, por cuya circunstancia se les da tambien el nombre de periódicos.

La *brisa* puede considerarse como viento periódico, pues durante el día va del mar al continente, y por esta razon se la llama brisa de mar; mientras que por la noche corre en direccion opuesta, y es la brisa de tierra.

Harmatan.—Aunque no con la regularidad que los anteriores, suele reinar del interior de Africa hácia el Atlántico, un viento caliente y abrasador, al que se ha dado el nombre de harmatan.

Simun.—En el mismo continente se experimenta á veces un viento sofocante, que sopla del sur al norte de Africa, levanta las arenas del desierto, sepultando caravanas enteras, y es el famoso Simun, cuya influencia en las condiciones climatológicas de Europa, tanto en la época actual como en la cuaternaria, ha sido muy decisiva, segun mas adelante veremos. Tambien se llama este viento Foen.

En las costas y provincias meridionales de España suelen experimentarse, sobre todo en los meses de verano, los efectos de un viento cálido y húmedo, que se hace seco á medida que va penetrando en el interior, y es al que se llama Solano; en la cuenca superior del Garoná suele reinar un viento parecido, al que llaman Autan: en Italia recibe el nombre de Sirocco, cuya accion es tal, que se considera como circunstancia atenuante, en las causas criminales, la comision del delito bajo la influencia sostenida de este viento.

El famoso Pampero es un viento glacial que, procedente de Patagonia, se extiende por casi toda la América del sur, con una velocidad extraordinaria.

La atmósfera, además de la influencia decisiva que ejerce en la existencia y distribucion de la vida, obra sobre la tierra física y químicamente.

La accion física de la atmósfera, aunque mas ruidosa y eficaz en apariencia, es bien inferior en el fondo á la química: redúcese á desmoronar la parte mas culminante de los continentes y la superficie de aquellas rocas que ofrecen poca coherencia, trasladando la porcion mas tenue de estos materiales á puntos mas ó menos lejanos.

Médanos.—Fuera del transporte á veces á largas distancias de los materiales tenues, tales como arenas y cenizas volcá-

nicas, segun dijimos en lugar oportuno, puede decirse que el resultado mas importante de la accion física ó mecánica de la atmósfera, es lo que en español llamamos *médano* ó *mégano* y tambien *medaño*, y al que los franceses dan el nombre de *dune*, admitido entre nosotros por los que ignoraban tuviera nuestro idioma no una, sino tres voces propias, traduciéndola por *duna*. Es el *médano* un montoncillo, altozano, cabezo ó cerro movedizo, compuesto de arenas y á veces tambien de pequeñas chinias, y en las costas de algunos restos de productos marinos, unas veces aislados, otras formando grupos y alineaciones de montículos, cuya pendiente mas suave se dirige en el litoral hácia el mar, y en el desierto hácia el punto de donde proceden las corrientes atmosféricas que lo forman; la pendiente mas rápida, es la opuesta. Resultado de la accion de los vientos sobre las superficies cubiertas de arena movediza, los *médanos* avanzan en el sentido de las corrientes, cuando son constantes ó periódicas, en una direccion dada, y siguen una marcha incierta, cuando los vientos corren en sentidos contrarios: en ambos casos las arenas van invadiendo los territorios, llevando consigo la desolacion y la esterilidad, si bien esta, segun veremos, depende en gran parte de la falta de aguas. Quizás en ningun punto se observan mejor los efectos de esta accion mecánica del aire, como en los desiertos y en las comarcas á ellos inmediatas; como sucede por ejemplo en Egipto, muchos de cuyos monumentos se encuentran literalmente cubiertos de arenas procedentes del desierto de Sahara y tal vez tambien de la Arabia: en Africa han destruido muchos oasis, haciendo inhabitable una extension de terreno equivalente á tres veces el Mediterráneo, habiendo sepultado innumerables victimas desde los soldados de Cambises hasta los traficantes y peregrinos de nuestros días. En las costas de la Patagonia, de la India y de la Oceanía existen extensas barreras formadas por estos montecillos, cuya altura es variable desde cuatro ó cinco metros hasta quince, veinte y aun mas, como se observa en el golfo de Gascuña y en Holanda, donde este hecho geográfico ha sido objeto de serios estudios. En algunas costas, como en las del oeste de Francia, la invasion de las arenas de los *médanos* es considerable, calculándose en quince ó veinte metros por año el movimiento de avance, constituyendo lo que hemos llamado Landas. Conviene, pues, fijar dichas arenas por medio de plantaciones hábilmente dirigidas; empezando por las especies vegetales que pudiéramos llamar arenícolas, tales como la *Psamma arenaria*, la *Carex arenaria*, el *Dianthus gallicus*, cuyos tallos rastreros y raíces cespitosas y entrelazadas logran fijar las arenas, impidiendo que el aire las trasporte, y si la comarca no está completamente privada de condiciones climatológicas oportunas, sobre todo si es algo húmedo el clima, se consigue devolver á la tierra parte de su fertilidad, como se observa en el departamento de las Landas, merced á los esfuerzos y á la perseverancia de Bremontier.

Sin negar que este fenómeno haya podido existir en otros tiempos, pues nunca han debido faltar costas planas arenosas y desiertos, sin embargo, bien puede asegurarse que los *médanos* pertenecen á la época actual, por cuya razon debe esta llamarse era de los *médanos*, autorizándonos esto mismo para creer que el estudio de esta accion mecánica de la atmósfera no ha de ilustrarnos mucho acerca de lo que en otros tiempos pasó.

Fuera de estos efectos, la atmósfera en los huracanes determina la destruccion de los edificios y de los bosques seculares, levanta con ímpetu las olas del mar, cuya accion sobre las costas es incalculable, y por último, trasporta á veces enormes peñascos desde las cimas hasta las faldas y pié de las montañas. La accion química de la atmósfera, in-