

de las costas orientales, debajo del golfo de Adén. Al otro lado del estrecho, en el recodo que desprende la península arábica del continente africano, dos regiones contiguas, una extinguida y otra activa, forman juego con la que más abajo del golfo Pérsico marca el otro extremo de la base de la península. Todo el resto de la parte occidental

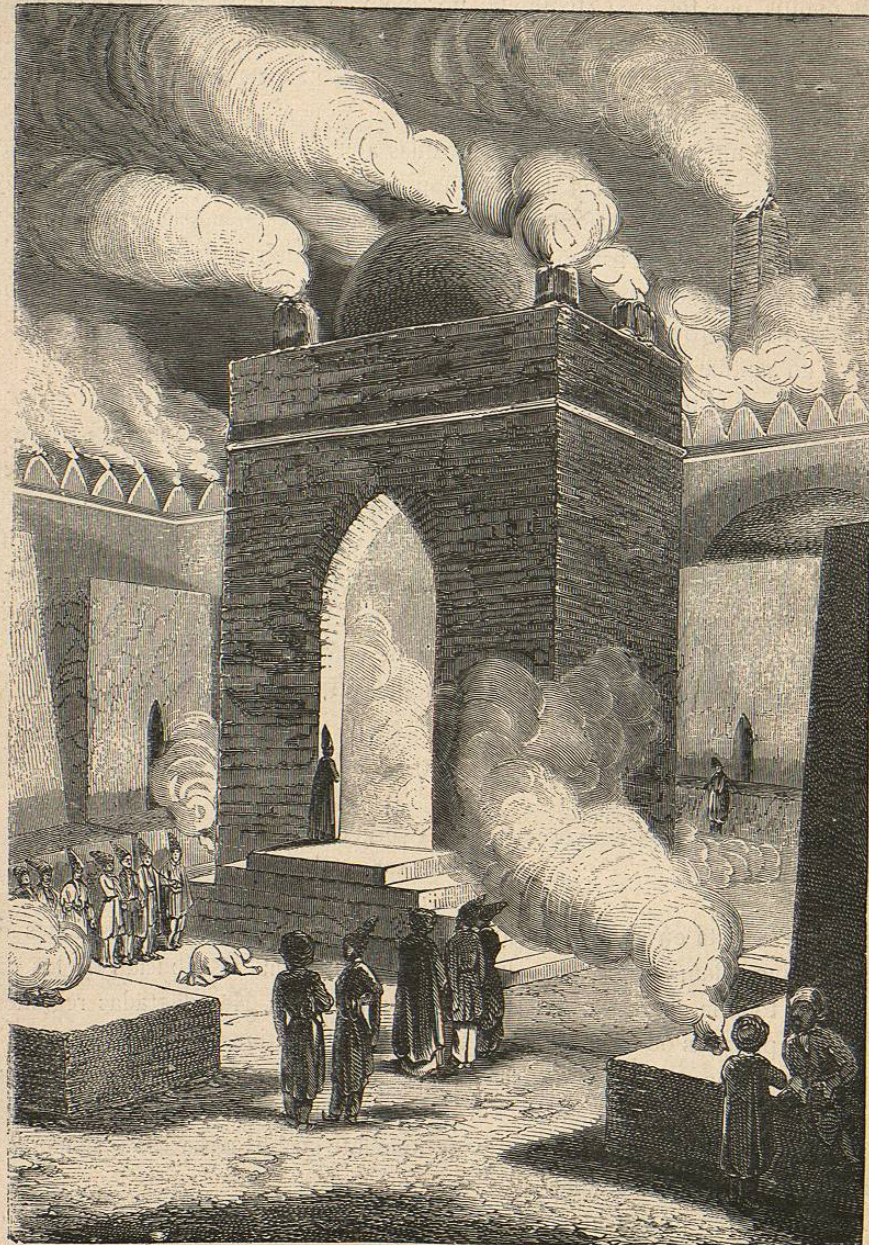


Fig. 162.—El templo del fuego en Atesh-Gah

y meridional de Asia, desde la Persia hasta el Indostán y Cochinchina, carece de volcanes. Lo propio sucede en el Asia oriental hasta la península de Kamtschatka, donde la actividad volcánica llega en cambio á su mayor grado. Con todo, si en China no hay volcanes propiamente dichos, según hemos visto en el artículo precedente, las fuentes de gas inflamable y los terrenos ardientes cubren provincias enteras, y atestiguan así una actividad antigua, hoy en decadencia.

Prosiguiendo el estudio de la distribución de los volcanes en las tierras continentales, vemos que el continente australiano, comparable con el Africa por la masa de sus tierras y por los contornos no accidentados de sus costas, está también privado de actividad volcánica, y únicamente hacia el Sur se encuentra una región extinguida (1).

Las dos masas triangulares que forman el continente americano están divididas en dos vertientes principales de extensión muy desigual. Los cuatro quintos de la vertiente oriental, tributaria del Atlántico, y que es la mayor, carecen de volcanes, pues donde están escalonados los innumerables volcanes americanos es en la prolongada cordillera que forma la arista casi continua de ambas Américas, desde el extremo Norte de las montañas Pedregosas hasta los Andes de Patagonia; quedando así circunscrita la actividad eruptiva del continente á una angosta zona que apenas se destaca al oriente de la vertiente tributaria de las aguas del Pacífico.

En esta rápida revista de las regiones volcánicas continentales, hemos hecho caso omiso de toda una serie de volcanes en plena actividad, de los que vamos á hablar ahora. En su mayor número pertenecen á las islas que hay junto á las costas orientales de Asia ó que enlazan en cierto modo el Sudeste del continente asiático con Australia. Partiendo de la punta meridional del Kamtschatka, encontramos el archipiélago de las Kuriles, el del Japón, las Liu-Kiu, Formosa y Filipinas; paralelamente á la península de Malaca, las islas Andamán, Nicobar, Sumatra y Java; siguen á continuación las Célebes y las Molucas, la Nueva Guinea y algo más lejos, al Este, las Nuevas Hébridas. Todas estas islas son de constitución eminentemente volcánica; sus innumerables cráteres están en actividad en diferentes grados, ó han dado recientes testimonios de ella. Los volcanes de las islas Marianas, los de la Nueva Zelanda, los de las islas de la Sociedad y los de Sandwich, más apartados de los continentes, figuran también entre los que debemos considerar como pertenecientes á un vasto sistema que abarca más de la mitad de la superficie del globo.

En efecto, si partimos de los volcanes de la América meridional desde los Andes de Patagonia, remontando al Norte, seguiremos casi sin interrupción los contornos de un inmenso círculo que rodea con los fuegos de innumerables cráteres todo el Océano Pacífico. Los volcanes de las Aleutianas, continuación de la península de Alaska, se enlazan por una curva casi no interrumpida, con los del Kamtschatka. Los cráteres de Havai, con sus formidables erupciones, son como el centro de ese círculo que, roto en la Nueva Zelanda, reaparece allá en las heladas soledades de las tierras antárticas, en los cráteres Erebo y Terror.

También pertenecen á islas los demás volcanes aislados ó agrupados: tales son los de Islandia en la zona polar boreal, los de las Antillas, Azores, Canarias y Cabo Verde en el Atlántico, y por fin los del Océano Indico.

Esta primera ojeada general sobre la distribución geográfica de los volcanes en la superficie del globo, sugiere muchas é importantes observaciones. La primera es que los volcanes escasean en el interior de los continentes, figuran en cierto número en algunos de sus contornos y son mucho más numerosos en las islas ó en las penínsulas de accidentadas costas; en una palabra, un corto número de ellos está apartado del Océa-

(1) Es inútil decir que se deben hacer toda clase de reservas por lo que respecta á todas las partes de los continentes aun desconocidas, geográficamente hablando, ó conocidas imperfectamente desde el punto de vista geológico. En este caso se hallan el centro del Asia, el del Africa, el de Australia y el de las dos Américas. Sólo de pocos años á esta parte se conoce bien la curiosísima región del Firehole y del Yellowstone.

no ó de los mares interiores (1). Otra observación es la que se refiere á su situación en líneas ó hileras, rectilíneas ó formando arcos de círculo; cada línea de éstas, que por lo común sigue la cresta de una cordillera ó una dirección cercana y paralela á dicha cresta, puede considerarse como un sistema secundario de volcanes. Esto es especialmente cierto con respecto al cinturón que rodea casi enteramente al Océano Pacífico, formando, según hemos dicho antes, un vasto sistema general que comprende más de 200 grados de longitud y más de 100 de latitud.

Antes de enumerar con algunos detalles estos sistemas ó grupos secundarios, añadamos una observación que nos parece muy importante. Si se exceptúan algunos grupos de volcanes diseminados por la superficie del Océano, lejos de los continentes ó de las tierras de alguna extensión, casi todas las regiones volcánicas activas están situadas en los bordes de las depresiones que han formado, ya los mares interiores ó ya los que separan los continentes de los archipiélagos ó de las grandes islas. Citaremos como ejemplos de esta situación notable: en Asia, el grupo de los volcanes del Kamtschatka y del Japón, en la orilla oriental del mar de Okotsk y del del Japón; todo el grupo de los volcanes de la Sonda y del archipiélago de la Malasia, en medio de la vasta depresión que separa ó que une, como se quiera, el continente asiático con Australia; en América, los volcanes de Alaska, al Sur de Behring, y los de la América central y de las Antillas, al Este y al Oeste de la depresión comprendida entre los dos fragmentos del continente americano; en Europa, los volcanes en actividad se agrupan también en el Mediterráneo y orillas del mar Negro ó del Caspio; y en Africa y en la península arábiga se ve una región de actividad volcánica en la costa del mar Rojo ó del golfo de Adén, es decir, allí donde una fractura de la costra terrestre ha producido una depresión invadida por las aguas del Océano.

Ocupémonos ahora con algunos detalles de los sistemas volcánicos que hemos llamado secundarios y cuyo conjunto constituye el gran sistema del Pacífico.

V

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS VOLCANES. — EL SISTEMA DEL PACÍFICO

Partiendo de la punta extrema de la América del Sur y remontando las Cordilleras en dirección Norte, se encuentra ante todo un primer sistema de volcanes escalonados en los Andes de Patagonia y de Chile, paralelamente á la costa del Pacífico. No cuenta menos de 35 volcanes, 18 de ellos en actividad, entre los cuales debemos hacer mención del *Fitz-Roy*, volcán recién descubierto, y cuyo negro cráter, que despide siempre humo, ilumina de noche las nevadas cumbres de las montañas vecinas. El *Fitz-Roy* está en Patagonia, cuya constitución volcánica se había observado recientemente. El *Antuco* es un volcán del sistema de Chile, notable por su actividad continua; su cono despide de 10 en 10 minutos columnas de humo acompañadas de cenizas y escorias, y

(1) De 323 volcanes activos, cuya distribución relativa á cada parte del mundo hemos consignado, tan sólo 84 están en los continentes; 239 se hallan en islas ó penínsulas como las del Kamtschatka y Alaska. Además, la mayoría de los primeros está cerca del mar. "Desde 1750, decía Fuchs en 1875, y por consiguiente desde hace 125 años, se han observado 139 en diferentes puntos. De estos 139 volcanes, 78 están situados en las islas marinas y sólo 41 en los continentes; pero casi todos estos volcanes continentales se hallan muy inmediatos á las orillas del mar." Resulta, pues, que la inmediación á las aguas del Océano parece ser una condición favorable, si no esencial, para la actividad volcánica eruptiva.

239

sus detonaciones son bastante intensas para que se las oiga á 50 kilómetros de distancia: su última erupción considerable data de 1863. Debemos asimismo mencionar, entre los volcanes de esta cordillera, al *Chillán*, cuya base está rodeada de azufrales, y que en 1861 y 1864 tuvo erupciones que dieron nacimiento á nuevos conos. El *Chillán* tiene glaciares en los flancos de su cráter, de suerte que los residuos de las materias que arroja alternan con capas de hielo.

Un espacio de unos 6 grados de latitud separa los volcanes de Chile de los que forman el sistema de Bolivia y del Perú. Diez y nueve conos se escalonan en una longitud de 8 grados de latitud ó sea unos 900 kilómetros. Sábese que en esta región la cordillera de los Andes se bifurca oblicuando al Noroeste, formando entre sus dos crestas, cubiertas de nieves perpetuas, una dilatada meseta cuyas aguas van á reunirse en el lago Titicaca. En el brazo ó ramificación occidental descuellan á altitudes de 5.000 á 6.000 y más metros el *Chillaillaco*, el *Toconado*, el *Isluga*, que tuvo una erupción en 1863; el *Gualatieri*, el *Uvinas*, que recobró su actividad en 1867 después de tres siglos de reposo, y por último el *Misti*, que en septiembre de 1869 vomitó tal cantidad de cenizas que casi dejó sepultada bajo ellas á la ciudad de Arequipa. El *Chuqui-bamba* termina la serie por la parte del Norte.

Después de otro vacío de 14 grados de latitud (1.550 kilómetros) encontramos una tercera serie volcánica en la cordillera de los Andes ecuatoriales, primero en dos y luego en tres líneas paralelas; 24 volcanes, 15 de ellos en actividad, constituyen este sistema eruptivo, uno de los más formidables del globo, y notable por la altura de sus conos cuyos cráteres descuellan sobre la línea de las nieves persistentes. En la línea occidental son de notar el *Chimborazo*, el *Pichincha* y el *Cotocachi*, cuyas violentas erupciones formaron época á fines del siglo XVI y principios del XVII. El cono de este último volcán se derrumbó en 1698, después de una abundante erupción de agua y barro. El *Pichincha* tuvo otra en el mismo año. Remontando siempre de Sur á Norte, la serie volcánica oriental contiene el *Imbumbura*, el *Coyambo* (debajo del mismo ecuador), y luego el *Antisana*, el *Cotopaxi*, el *Tunguragua* y por último el *Sangay*, tan extraordinario por la actividad continua de su energía eruptiva: su cráter lanza escorias cada 15 segundos (1). Hemos indicado ya algo acerca de la admirable regularidad de forma del *Cotopaxi*; pues no es menos notable por su actividad y la violencia de sus erupciones, que han causado á veces terribles inundaciones. El cono del *Cotopaxi* no tiene menos de 6.000 metros de altitud y está cubierto de nieves en gran parte de su altura. En 1803 tuvo una erupción; el calor de los vapores y escorias derritió la nieve

(1) "Cuando la medición astronómica del grado que Bouguer y La Condamine efectuaron de 1738 á 1740, dice Humboldt en el tomo IV de su *Cosmos*, aquella montaña hacía las veces de un faro perpetuo." Sebastián Wise, que subió al *Sangay* en 1846, describe los bramidos del volcán, diciendo que ora parecían truenos, ora un ruido sacudido y seco, semejante á un fuego graneado. Llegó á contar 267 explosiones en una hora. "Lo más sorprendente era que estas explosiones no iban acompañadas de ninguna sacudida perceptible, aun en el cono de cenizas. Las materias arrojadas por el volcán, en medio de una humareda abundante de color ceniciento ó anaranjado, son en su mayor parte una mezcla de cenizas y rapillis; pero lanza también verticalmente escorias de forma esférica que lo menos tienen de 15 á 16 pulgadas de diámetro." En una de las erupciones más fuertes Wyse sólo pudo contar de 50 á 60 piedras incandescentes, expelidas simultáneamente. La mayoría de estas piedras caían en el cráter, á veces cubrían el borde superior ó rodaban por el cono, y despedían por la noche un resplandor que, visto á larga distancia por La Condamine, le produjo el efecto de una erupción de azufre y asfalto inflamados. Las piedras suben aisladas y sucesivamente, de modo que las unas caen cuando las otras apenas han salido del cráter... La ceniza negra forma en la vertiente del *Sangay*, en un radio de 3 millas, espesas capas de 300 á 400 pies. El color de estas cenizas y el de los rapillis da á la parte superior del cono un aspecto temible.

en una sola noche, y las avalanchas de agua cenagosa que se despeñaron con rapidez inaudita, asolaron todo el valle de Quito. La Condamine había observado medio siglo antes un fenómeno parecido, y en 1877 hubo una inundación semejante que se extendió á más de 40 kilómetros, cubriendo y destruyendo los campos y derribando las viviendas. Estas erupciones cenagosas son frecuentes en los volcanes de los Andes ecuatoriales; así fué que, después de una erupción de cenizas y piedras que tuvo el *Puracé* en 1869, se derritieron las nieves de la parte superior de su cono y rodaron por sus costados torrentes de negro lodo sulfuroso que arrastraron consigo enormes peñascos y hielo. Anteriormente hemos hablado de las fuentes termales que nacen en las cercanías de los volcanes de esta región (el *Puracé*, el *Sotara*, el *Tolima*) y producen corrientes como el río Vinagre, cuyas aguas están cargadas de ácido sulfúrico y clorhídrico.

Los tres sistemas volcánicos secundarios de que acabamos de tratar sucintamente

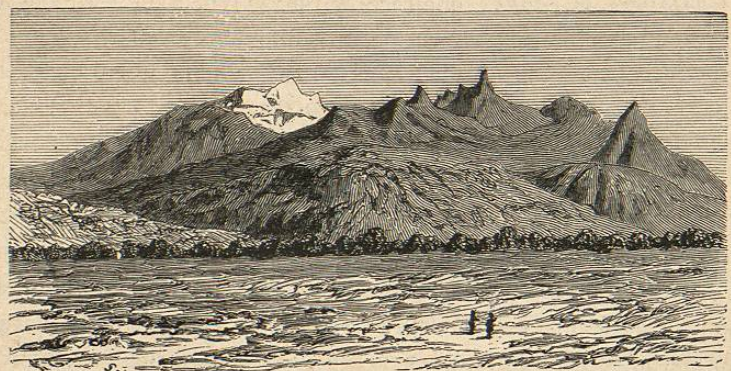


Fig. 163.—El Pichincha

nos conducen al istmo de Panamá y á los volcanes de la América central. Calcúlase en más de 80 el número de éstos, 25 de los cuales están en actividad. Nos limitaremos á citar, entre los más notables, el *Isalco* y el *Masaya*, á cuyo estado de actividad continua hemos aludido ya; luego el *Coseguina*, cuyas cenizas, durante la erupción de 1835, cubrieron las comarcas circunvecinas y se extendieron en un radio de 1.500 kilómetros; el *San Miguel*, cuyo cono, constantemente envuelto en vapores blanquecinos, vomita con frecuencia regueros de lavas, y por último el *Fuego*, célebre por sus numerosas erupciones de tres siglos á esta parte (la última en 1880). Todos los volcanes de esta serie están entre las dos angosturas del istmo de Panamá al Sur, y la que forman los golfos de México y de Tehuantepec. La cordillera de los Andes se ensancha al salir de allí, formando la dilatada meseta mexicana; allí surgen nuevos conos, los más famosos y elevados de los cuales son el *Orizaba* y el *Papocatepetl*, que tienen más de 5.500 metros sobre el nivel del mar. Uno y otro se hallan en estado de actividad solfatárica. Entre los 15 volcanes del sistema mexicano, 9 de los cuales están en actividad, es de mencionar el *Forullo*, que, según dijimos, se formó en 1759 en medio de una llanura cultivada.

Siguiendo por la costa occidental del continente americano, ó sea la del Pacífico, encontramos la California, desprovista de volcanes, pero que en muchos puntos conserva vestigios de una actividad volcánica hoy extinguida; los manantiales calientes y los géiseres son muy frecuentes en la región que se extiende al Norte de San Francisco. Más arriba, al Norte, pero siempre en la proximidad de la costa, los volcanes

Hood, *Raynier*, *Saint Helens* y *Baker* elevan sus conos humeantes á altitudes de 3.700 á 4.200 metros. Un prolongado grupo de volcanes, casi todos apagados, cierra en la Colombia británica la sierra de las Cascadas; los montes *Etgecombe*, *Fair-weather* y *Elie* son los más notables de este grupo, que en rigor termina al Norte la inmensa cadena volcánica de la orilla oriental de la cuenca del Pacífico. El sistema de la península de Alaska y de las islas Aleutianas pertenece también á América; pero el brusco cambio de orientación que caracteriza esta nueva serie de volcanes es indicio de la separación entre los dos grandes sistemas, americano y asiático, que se desarrollan simétricamente al Este y al Oeste del Grande Océano y en sus orillas; ó si se quiere, y por más que en este caso se considere el asunto desde un punto de vista opuesto, los volcanes de Alaska y de las Aleutianas sirven de tránsito entre los de América y de Asia.

En Alaska se elevan cinco cráteres cubiertos de nieve: mencionaremos el Paulowski, que tiene dos cráteres, uno en estado de actividad continua y otro en reposo casi hace un siglo; luego el *Ilijanna*, en el estrecho de Cook, el más activo del grupo. En el archipiélago de las Aleutianas hay nada menos que 48 volcanes, todos los cuales han dado señales de su actividad. Uno de ellos, el *Monte Agustín*, que descuella en la punta Nordeste de la isla de Chernabura, tuvo el 8 de octubre de 1883, seis semanas después de la catástrofe del Krakatoa, una violenta erupción que empezó á las ocho de la mañana con detonaciones parecidas á truenos. En breve salió una columna de humo seguida de una copiosa lluvia de piedras pómez pulverizadas. Una densa capa de cenizas volcánicas de 10 á 12 centímetros de espesor cubrió los alrededores de English-Harbour, al otro lado del estrecho de Cook que separa la isla de Chernabura del continente. "Al hacerse de noche salieron llamas volcánicas del cráter del Monte Agustín. Esta montaña suele estar cubierta de nieve; pero en el momento del fenómeno carecía enteramente de ella., Media hora después de la explosión inicial hubo un inmenso levantamiento de las aguas del mar, habiéndose formado una enorme oleada de 8 á 10 metros de altura, seguida con pocos minutos de intervalo de otras dos algo menores, y en el resto del día de muchas que terminaron á intervalos irregulares en las costas de las tierras vecinas. El comandante de la goleta *Kodiak* vió un mes después de esta erupción que el cono del volcán se había hendido desde la cima á la base, y que habían surgido en el estrecho dos nuevos islotes. No puede menos de llamar la atención la analogía que presentan estos fenómenos con los de la erupción del Krakatoa: por una y otra parte un desgarró de la montaña y el derrumbamiento de una mitad del cono, y las ondas marinas que fueron su consecuencia; por ambas partes también, erupciones de piedras pómez y cenizas, y por fin el levantamiento del mar y la formación de islas nuevas. Sólo que la erupción del estrecho de la Sonda parece haber sobrepujado con mucho en violencia á la del Monte Agustín.

El volcán *Tchikhaldin*, en Unimak, una de las islas Aleutianas, que desde tiempo inmemorial despidió fuego y cenizas, ha sufrido también hace cincuenta y cuatro años un cambio curioso que el erudito ruso J. Veniaminov describe en estos términos: "En noviembre y diciembre de 1830 la montaña quedó cubierta de espesa niebla, en medio de violentos estampidos, y cuando aquélla se disipó, había cambiado enteramente de aspecto. Por la parte del Norte se abrieron tres grietas que parecían llenas de resplandeciente hielo.,"

Como los volcanes de las Aleutianas, alineados en la prolongación de la península de Alaska, los volcanes de las Kuriles y los de la península de Kamtschatka forman una misma serie, un mismo sistema. Las tres cordilleras paralelas que recorren esta