

nuestros departamentos en el orden siguiente: El Alto Rhin, los Vosgos, la Alta Marne, la Côte-d'Or, Saône-et-Loire, el Ródano, el Loire, l'Ardeche, la Lozère, el Gard, el Aveyron, el Hérault, la Alta Garona, el Aude, el Ariège y los Pirineos Orientales; de allí va siguiendo la cumbre de los Pirineos y sirve de frontera hasta más arriba de Saint-Béat (Alta Garona), en donde entra en España. El estudio de esta grande cordillera no tiene importancia sino para aquellos que deben descubrir manantiales no lejos de su cima.

En cada departamento puede considerarse como cordillera principal aquella que lo atraviesa enteramente; así, en el departamento del Lot hay dos cordilleras de montañas ó crestas elevadas, que van del Este al Oeste, y sirven para dividir las aguas entre sus ríos. La principal de estas crestas, la que reparte las aguas entre el Lot y la Dordoña, viene del Cantal y llega al departamento en Labastide-du-Haut-Mont, pasa á Latronquièrre, á Saint-Médard-Nicourby, á Bouxal, á Puy-les-Martres, á Sonac, á Flaujac, á Reilhac, á Lunegarde, á Fontanes, á Labastide-Murat, á Monmatel, á Montgesty, á Gindou, á Cazals, y por fin á Boissiérette, en donde entra en el departamento de la

OPINIONES ERRÓNEAS SOBRE EL ORIGEN DE LOS  
MANANTIALES.

Antes de establecer el modo con que se forman los manantiales y corren por debajo de tierra, creemos no será inútil exponer algunas de las opiniones erróneas que ha habido sobre este particular. Los antiguos y los más de los modernos que escribieron antes del siglo déci-moctavo, no nos han dejado más que hipótesis, ó sistemas tan desprovistos de pruebas satisfactorias, que uno no puede menos de quedarse profundamente admirado de que la verdad haya tardado tanto en ser conocida. Voy á dar un breve análisis de los principales escritos que contienen estas aberraciones, sin detenerme á refutar cada una de ellas en particular, esperando que lo serán suficientemente con lo que se dirá en el capítulo siguiente y en todo lo restante de este tratado.

PLATÓN, en su diálogo intitulado *Fedon*, dice que todos los ríos caudalosos van á parar á una vasta abertura que atraviesa toda la tierra,

y se llama el Tártaro, de donde salen todas las aguas que van á formar en diferentes lugares los mares, los lagos, los ríos y las fuentes; que las cuatro principales salidas de este abismo son: el Océano, el Alqueronte, el Piriflegéton y el Cocito; y que en seguida todas estas aguas vuelven por diferentes caminos al Tártaro, de donde habían salido.

ARISTÓTELES piensa que el frío que reina siempre en las cavernas de la tierra condensa el aire y lo resuelve en agua, y esta agua forma los ríos y las fuentes; que así como los vapores que el sol atrae á lo alto se convierten en humedad, y uniéndose sus partes, forman gotas que caen en forma de lluvia, así también los vapores que hay dentro de la tierra, se resuelven en humedad con el frío; forman gotas de agua que se unen entre sí, fluyen en seguida y producen las fuentes, los ríos no caudalosos y los caudalosos: cree además que debajo de la tierra hay grandes lagos que pueden abastecer de aguas á los ríos y fuentes.

EPICURO, en su carta á Pitocles, dice que las fuentes pueden provenir de una cantidad de agua acumulada en su manantial, y suficiente para hacerlas manar continuamente; ó pueden formarse con aguas que, viniendo de lejos y co-

riendo en pequeños hiletos, se reúnen continuamente en el lugar donde se hallan sus manantiales.

SÉNECA, que entre todos los antiguos es el que ha hablado con más extensión sobre el origen de las fuentes, cree que dentro de la tierra hay grandes concavidades llenas de aire; que este aire, no teniendo ningún movimiento, es convertido en agua con motivo de la profunda obscuridad y del mucho frío que reinan en aquellos lugares, y esto produce la corriente continua de las fuentes y de los ríos; y que este cambio se verifica de la misma manera que sobre la tierra, en donde el aire que hay en los lugares inhabitados y húmedos, se convierten en agua. Cree además que ciertas partes de tierra se convierten en agua.

PLINIO el Naturalista, sin pararse en explicar cómo las aguas se hallan dentro de las montañas, se ocupa en señalar las causas que las elevan hasta sus cumbres: estas causas son el viento que las empuja arriba, y el peso de la tierra, que, cargando sobre el agua, la hace subir. TALES, según dice Séneca, era de la misma opinión.

José Julio SCALÍGER dice que al principio la tierra era exactamente redonda y rodeada de

una masa de agua que tenía en todas partes un igual espesor; que Dios ahondó ciertas partes de la tierra para colocar allí los mares, y con la tierra y demás que sacó de sus hoyas formó las montañas, en las cuales quedaron cavernas y concavidades; que el agua, quitada de su puesto por estas nuevas masas, fué obligada á elevarse sobre el nivel que era natural, y así pesó sobre las aguas inferiores que, hallando en la tierra aberturas y canales, subieron hasta los desembocaderos de los manantiales que ellas hicieron fluir, y que así fueron producidos todos los manantiales y fuentes de la tierra.

Jerónimo CARDÁN es de opinión que la causa principal que engendra el agua debajo de tierra es el aire, que se convierte fácilmente en agua; que la impetuosidad del flujo del mar empuja ciertas aguas dentro de la tierra, las hace pasar á través de muchas especies de terrenos, y de este modo produce manantiales de agua dulce; y que las lluvias, las nieves, los rocíos de las mañanas de verano y las escarchas de invierno, también contribuyen mucho á la formación de los manantiales.

D'OBRZENSKI de Nigro-Ponte, en su *Tratado de la nueva filosofía*, impreso en Ferrara en 1657, admite la transmutación del aire en agua

y el flujo del mar como causa principal de los manantiales; pero añade que esa cantidad prodigiosa de agua que á cada momento es engullida dentro de cavernas espaciosas, como por ejemplo las de Caribdis y de Scila, no entra inútilmente en la tierra y sin pasar á algunos otros parajes, como son las fuentes; y que las aguas de todas las fuentes tienen un gustillo de sal que aumenta á medida que están más cerca del mar.

Juan Bautista VAN-HELMONT, en el tratado que intituló *Principios inauditos de física*, nos representa el núcleo de la tierra como enteramente compuesto de arena pura, mezclada en todas sus partes con una cantidad inagotable de agua, y cubierta de una simple corteza de tierra, de piedras y de ciertas vetas de esta arena que en algunos parajes se prolongan hasta la superficie de la tierra. Según él, esta arena es la criba ó el filtro por el cual la naturaleza clarifica los tesoros inagotables de sus fuentes para el uso del universo; y tiene una virtud vivificante que da á las aguas, todo el tiempo que permanecen en ella, un movimiento general, pero exento de las leyes de situación alta ó baja, de manera que se mueven indiferentemente hacia cualquier parte de esta arena.

Todas las partes de esta arena, aun aquellas que se elevan hasta la superficie de la tierra y hasta las cimas de las montañas, tienen esta propiedad vivificante, y dan en todos los lugares aguas vivas, que los calores del verano no pueden disminuir; pero desde el momento en que las aguas han salido de esta arena, pierden esta propiedad, están ya sujetas á las leyes de la gravedad y obligadas á correr sobre la tierra por los lugares más bajos, hasta que llegan dentro del mar. De la misma manera, en el cuerpo humano la sangre que está en la cabeza ó en los pies, circula indiferentemente lo mismo hacia arriba que hacia abajo, pero tan luego como ha salido del cuerpo, debe sujetarse á las leyes de gravedad. Las aguas del mar penetran continuamente su fondo para bajar hasta esta arena pura, y para reemplazar las que salen en todos momentos.

LYDIAT, académico inglés, en un tratado que hizo imprimir en Londres en 1605, atribuye el origen de los ríos al mar, de donde sacan sus aguas por diferentes canales y numerosos veneros que hay debajo de tierra. Y sostiene que, así como el calor del sol resuelve el agua del mar en vapores y la eleva hasta la región media del aire, así también el calor que existe

dentro de la tierra, resuelve en vapores las aguas que hay en ella, y las eleva hasta las cimas de las montañas, en donde forman las fuentes y los ríos.

Pedro DAVITY, en su libro intitulado *Imperio del mundo*, impreso en 1637, cree que las fuentes vienen del mar, porque no puede creer que pueda éste recibir tantas aguas sin desbordar, ni que el sol ni el viento puedan hacer evaporar tanta cantidad de agua como en él entra. Siendo la tierra redonda y llena de aberturas y canales, el mar con su peso inmenso empuja sus aguas dentro de esos canales y las hace subir á lo alto de las montañas. Además, los vapores de la tierra, condensándose dentro de las concavidades, pueden convertirse en agua y unirse á las del mar para hacer que sean los manantiales más abundantes.

DESCARTES, en su libro de los *Principios de la filosofía*, expone su sistema sobre el origen de los manantiales de la manera siguiente: debajo de las montañas hay grandes cavidades llenas de agua que el calor eleva continuamente en vapores. Estos vapores se deslizan por todos los poros de la tierra y llegan hasta las más altas superficies de los llanos y de las montañas, en donde producen las fuentes, cuyas

aguas, corriendo sobre el declive de los valles, se reúnen, forman ríos y bajan al mar. Dentro de la tierra hay muchos y grandes conductos, por los que pasa tanta agua del mar hacia las montañas, cuanta sale de las montañas y vuelve al mar. El modo con que circula el agua dentro de la tierra es el mismo con que circula la sangre dentro del cuerpo de los animales, donde pasa sin cesar y rápidamente de las venas á las arterias y de las arterias á las venas. Aunque el agua del mar sea salada, no lo son las fuentes, porque las partículas de agua de mar, que son blandas y flexibles, se convierten fácilmente en vapores y pasan por los caminos tortuosos que hay por entre los granitos de arena; en vez de que las aguas de que se compone la sal, como son duras é inflexibles, son elevadas con más dificultad por el calor, y no pueden pasar de ninguna manera por los poros de la tierra.

Nicolás PAPIŃ, médico de Blois, hizo un tratado del *origen de los manantiales*, impreso en Blois en 1647, en el cual dice que el mar es el verdadero origen de los manantiales y de las fuentes; que al principio del mundo fué creado un *espíritu concretivo* que tiene la virtud de juntar y apretar los cuerpos á los cuales está uni-

do, principalmente los líquidos, y hacerles tomar una forma esférica; que las aguas del mar, apretadas por la fuerza de este espíritu, toman una redondez tal, que en los puntos en que el Océano tiene más anchura, su convexidad representa á poca diferencia un medio globo puesto sobre el de la tierra; que hacia el centro tienen ellas mucha mayor elevación que las más altas montañas del mundo, y que á estas aguas, así elevadas en medio del Océano, les es fácil hacer subir otras por los canales subterráneos hasta lo alto de las montañas.

Juan Bautista DUHAMEL, en su *Libro de los meteoros*, impreso en Paris en 1660, distingue dos especies de fuentes: unas que dejan de manar en verano, y tienen por principio las aguas de la lluvia y de la nieve, y otras que manan siempre, y provienen de las aguas del mar, las que por conductos subterráneos se difunden por todas partes sobre la superficie de la tierra. Estas aguas pierden su gusto salado pasando por diferentes tierras, y son elevadas en vapores hasta lo alto de las montañas por el calor que siempre hay en la región media de la tierra; y estos vapores deben elevarse fácilmente dentro de los conductos de la tierra que son estrechos y les impiden bajar, puesto que se elevan en el aire que es fluido y siempre en movimiento.

Por no incurrir en repeticiones fastidiosas no continuaré más el análisis de los autores que han adoptado y sostenido opiniones análogas á las que acabo de citar, por la razón de que todas son, á poca diferencia, las mismas, y están apoyadas sobre los mismos raciocinios. Los que quisieren conocer á fondo estos sistemas, pueden ver las obras que he citado, no menos que las siguientes:

*Mundus subterraneus*, 2 vol. en fol., por Kircher, 1678.

*De origine fontium*, por Robertum Plot: 1 vol. en 8º: Oxonii, 1696.

*Théologie de l'eau*, por Fabricius: 1 vol. en 8º: Paris, 1743.

*Traité de physique*, por Rohault: 2 vol. en 12º: Paris, 1676.

*Indications sur l'origine des fontaines et l'eau des puits*, por Kulm: 1 vol. en 4º Bordeaux, 1741.

*Architecture hydraulique*, por Belidor: 4 vol. en 4º: Paris, 1737.

## CAPÍTULO XII.

### RESPUESTAS Á LAS OPINIONES SOBRE EL ORIGEN DE LOS MANANTIALES.

Algunas de las opiniones que acabo de exponer llevan en sí mismas tal grado de inverosimilitud, que todo lector un poco instruído ha visto ya su falsedad, y sería perder tiempo detenerse en discutir las: tal es la opinión de aquellos que han pretendido que el agua debajo de tierra está exenta de las leyes de gravedad, y que sube ó baja indistintamente como la sangre dentro del cuerpo humano; y todavía es más inverosímil la de aquellos que para la conservación de los manantiales han imaginado que el aire y la tierra se convierten en agua. Exponer tales opiniones es lo mismo que refutarlas; pero hay una que, como hemos visto, ha sido sostenida por cierto número de físicos de nombradía que la han apoyado con razones más ó menos especiosas, y que por lo mismo merece que la discutamos seriamente: esta es la que atribuye al mar el origen de los manantiales.

Al considerar los sabios los manantiales sin