

de los unos y de los otros, se halla que *los malos resultados forman, poco más ó menos, la duodécima parte de los buenos resultados*; lo que es mucho más de lo que prometí al Consejo general y hasta de lo que yo esperaba al comenzar.

Tal es en toda su sencillez la teoría sobre el *Arte de descubrir los manantiales*, que he aplicado durante la cuarta parte de un siglo en cuarenta departamentos, y que acabo de explicar lo mejor que he podido.

El que haga lo aplicación de ella y tenga buenos resultados en mayor escala, probará que la ha perfeccionado; y el que tenga buenos resultados en menor escala, probará que yo no he sabido explicarla, ó que él no ha sabido comprenderla.

CAPÍTULO XXXII.

MÉTODOS ANTIGUOS Y MODERNOS PARA DESCUBRIR LOS MANANTIALES.

Después de haber visto los medios de descubrir los manantiales que acaban de explicarse, pienso que el lector tendrá deseo de conocer algunos de los métodos que los fontaneros anti-

guos y modernos nos han dejado, á fin de compararlos con éste y hasta servirse de algunos de ellos si los cree preferibles.

Vitrubio, que trabajaba por la gloria de Augusto, cuando hace ver en sus diez libros de arquitectura la perfección en que se hallaban las artes y las ciencias en el reinado de este Emperador, no olvida indicar los diferentes medios de que se servían entonces para descubrir los sitios donde había agua; y hé aquí lo que sobre ello dice en el libro VIII, capítulo I, según la traducción de Perrault:

“Para conocer los lugares en que hay agua es preciso, un poco antes de salir el sol, echarse á tierra boca abajo, teniendo la barba apoyada sobre la tierra en la que se busca agua y mirar á lo largo de la campiña; porque estando la barba asegurada de esta manera la vista no podrá elevarse más alto de lo que es necesario, sino que por precisión se extenderá á nivel; entonces, si se ve en algún punto que un vapor húmedo se eleva ondeando, allí deberá excavar, porque esto nunca sucede en los lugares donde no hay agua.

“Además, cuando se busca agua es preciso examinar la calidad de la tierra, porque hay ciertos lugares en donde se encuentra más abun-

dante, y el agua que se encuentra entre la grada nunca es abundante ni tiene buen gusto. Entre la arena movediza se halla en poca cantidad, y hasta es cenagosa y desagradable si se halla después de una excavación profunda. Dentro de la tierra negra es mejor cuando se reúne allí procedente de las lluvias de invierno que, habiendo atravesado la tierra, se detienen en los lugares sólidos y no esponjosos. La que nace en una tierra arenosa, semejante á la que hay á las orillas de los ríos, es también muy buena, pero no es abundante y los veneros no son ciertos. Estos son más ciertos y, sobre todo, muy buenos en arena menuda, en el casquijo y en el carbunco. Dentro de la piedra roja son también muy buenas y muy abundantes las aguas, con tal que no se escapen por las juntas de las piedras. Al pie de las montañas, entre las rocas y los guijarros, son más abundantes, más frías y más sanas. En los valles son saladas, pesadas, tibias y poco agradables, á no ser que vengan de las montañas y sean conducidas por debajo de tierra hasta estos lugares, ó bien la sombra de los árboles les dé la dulzura agradable que se encuentra en las que salen del pie de las montañas.

“Además de lo que se ha dicho, hay otras se-

ñales para conocer los lugares en donde pueden encontrarse aguas, á saber: cuando hay junquitos, sauces que han nacido por sí mismos, alisos, sauzgatillos, cañas, yedra y todas las demás plantas que no nacen ni se crían sino en los lugares donde hay agua. Sin embargo, no debe uno fiarse de estas plantas si se las ve en los pantanos que, siendo lugares más bajos que el resto del terreno, reciben y reúnen las aguas pluviales que caen en los campos de los alrededores durante el invierno y la conservan mucho tiempo; pero si en los lugares que no son pantanos se hallan estas plantas naturalmente y sin que nadie las haya puesto allí, se puede buscar agua en esos lugares.

“En el caso de que falten estas señales, podría hacerse esta prueba. Habiendo hecho un hoyo en la tierra de tres pies de ancho y de cinco á lo menos de profundidad, se pondrá en el fondo, al ponerse el sol, un vaso de cobre ó de plomo, ó un barreño, porque esto es indiferente. Este vaso se unta de aceite por la parte de dentro, se pone boca abajo, se cubre el hoyo con cañas y hojas, y después con tierra. Si al día siguiente se hallan gotas de agua pegadas al interior del vaso, esto significa que el tal lugar tiene agua.

“O bien se pondrá un vaso de tierra no cocida, dentro de ese hoyo, que se cubrirá como queda dicho; si en tal lugar hay agua, el vaso estará sudoso y mojado por la humedad. Si se deja también en dicho hoyo un poco de lana y al día siguiente chorrea agua, será un indicio de que este lugar la tiene en abundancia.

“Si se encierra en dicho hoyo una lámpara llena de aceite y encendida, y al día siguiente no se halla del todo agotada, y el aceite y la torcida no están enteramente consumidos, ó bien la lámpara está mojada, esto significará que hay agua debajo de este lugar, porque el calor suave atrae á sí á la humedad.

“También puede hacerse otra prueba encendiendo fuego en este lugar, porque, si después de haber calentado mucho la tierra, se eleva un vapor espeso, es una señal que allí hay agua.

“Cuando se hubieren hecho todas estas pruebas, y se hallaren en cualquier lugar las señales que he dicho, deberá hacerse la excavación á modo de pozo: si allí se halla un manantial, deberán hacerse muchos otros pozos en todo el alrededor, y hacerlos reunir por medio de conductos subterráneos. Pero es preciso saber que conviene buscar las aguas principalmente en la pendiente de las montañas que miran al Norte,

y que allí precisamente se hallan, no sólo mejores, sino también más sanas y más abundantes, porque aquellos lugares no están expuestos al sol, como que están cubiertos de árboles muy espesos, y la pendiente de la montaña se hace sombra á sí misma: de lo que resulta, que los rayos del sol que recibe oblicuamente, no son capaces de desecar la tierra.

“También en los lugares huecos, que están á lo alto de las montañas, se acumula el agua de las lluvias, y los árboles que crecen en gran número, conservan allí la nieve durante mucho tiempo, la cual, derritiéndose poco á poco, se introduce insensiblemente por las venas de la tierra: esta agua es la que, al llegar al pie de las montañas, produce allí fuentes. Pero aquellas que salen del fondo de los valles, no pueden tener mucha agua, y aun si las tuviesen en abundancia no podría ser buena, porque el sol que calienta las llanuras sin que ninguna sombra se lo impida, consume y agota todo el humor, ó á lo menos se lleva lo que es más ligero, más puro y más saludable, que se disipa en la vasta extensión del aire, y no deja más que las partes más pesadas, las más crudas y las más desagradables para las fuentes de las campiñas.”

Plinio conocía demasiado cuánto importa á

la comodidad de la vida tener buenas aguas, para que haya descuidado dar los medios de hallarla en los lugares áridos. Por lo mismo no ha dejado de hablar de ello en su *Historia Natural* lib. XXXI, caps. XXI, XXII y XXVIII. El ha comprendido lo que Vitrubio, que le había precedido, escribió más extensamente. Hé aquí cómo habla, según la traducción de M. Ajasson de Grandsagne; Paris, librería de Pancoucke, 1833:

“Es del caso indicar aquí cómo se procede al descubrimiento de las aguas. Se las halla, sobre todo en los valles, ya sea en el punto de intersección de las pendientes diferentes, ya sea á los pies de las montañas. Muchos autores son de opinión que toda pendiente que mira al Norte abunda en aguas.

“Los indicios naturales del agua son el junco, las cañas ó la hierba que se ha nombrado más arriba, y en especial esas ranas que se hallan descansando sobre el vientre. El sauce errático, el chopo, el sauzgatillo, la caña terrestre, la yedra, unas vienen espontaneamente, y otras veces no se riegan sino por medios de lluvias que caen de los lugares altos á las partes bajas. Así es que muchas no dan sino indicios engañosos. Una señal menos problemática es aquella exha-

lación nebulosa que se deja ver de lejos antes de salir el sol, y que algunos observan desde un lugar elevado, echados boca abajo, y puesta la barba sobre el suelo. Sólo los prácticos conocen otro modo de apreciación, que consiste en observar, en lo fuerte del verano, y en las horas más abrasadoras del día, cuál es el lugar en donde los rayos del sol son reflejados con más vigor. Si, á pesar de la sequedad, el tal lugar se halla húmedo, puede inferirse la presencia del agua; pero la vista debe estar entonces tan fuertemente tendida, que uno sufre de los ojos. Para evitar este inconveniente, se acude á otros medios: se hace una excavación en la tierra, de una profundidad de cinco pies, se cubre después el agujero con un vaso de tierra sin cocer, ó de un barreño de cobre untado de aceite, y encima se pone una lámpara encendida que se encierra dentro de un nicho de ramas.

“Si se encuentra el vaso de tierra húmedo ó rajado, el vaso de cobre mojado, la lámpara apagada, sin que haya faltado aceite, ó la torcida mojada, estos son otros tantos indicios de agua. Algunos encienden un gran fuego sobre aquel lugar, y esto hace el experimento todavía más decisivo.

“La tierra indica la presencia de las aguas

cuando se halla salpicada de manchas, ya sean blancas, ya verdes. Raras veces fluyen aguas vivas y permanentes sobre una tierra negra, y la tierra de alfarero quita toda esperanza de hallarlas. Los que hacen pozos cesan la excavación cuando, al observar las diferentes capas, que son como las películas de la tierra, llegan de la tierra negra á la verde. En la arena, el agua se halla en poca cantidad y es cenagosa. El casquijo no da sino venas poco seguras; pero, por otra parte, son de un gusto excelente; la arena pura, la arena menuda, la toba dura, contienen siempre aguas permanentes y saludables. Las peñas del pie de las montañas y el sílex anuncian aguas sumamente frescas, pero es preciso que al hacer la excavación del terreno se encuentren capas cada vez más húmedas, y donde el hierro entre con más facilidad.”

Casiodoro, ministro de Teodorico, rey de los ostrogodos, ocupado continuamente en que se administrase pronta y exacta justicia á los pueblos y en aliviarlos con la disminución de los impuestos, se aplicó con un cuidado particular á propagar la busca de los manantiales.

De Africa hizo venir á Italia un hombre que poseía conocimientos sobre el arte de descubrirlos; y dirigiéndole á un gobernador de provin-

cia que se le había pedido, le escribió una carta de recomendación, en la que dice:

“Si por los experimentos que se hagan, ve vd. que este hombre tiene tanta habilidad como dicen, cuide vd. de su subsistencia y costéele sus viajes á expensas de los fondos públicos: además, será bien recompensado si quisiere enseñar á alguno los secretos de su arte.

“Por lo tanto, que se trate á este fontanero con aquella distinción que es debida á todos los que ejercen artes útiles al público, á fin de que nadie pueda decir que durante mi administración se ha descuidado la más pequeña cosa de las que Roma ha podido apetecer para su comodidad y ornato.”

Este ministro, á quien la posteridad ha dado el sobrenombre de *Grande*, y á quien *Le Beau* califica de *modelo de los ministros*, no se contentó con alentar por medio de favores á los que trabajaban en buscar manantiales, sino que se ocupó él mismo en hacer una colección de los indicios que, en el tiempo en que vivía, servían para hacerlos descubrir; hélos aquí:

“Se conjetura con fundamento que allí donde las hierbas tienen un verdor y los árboles una elevación notables, el agua no está muy distante. Se consideran como indicios favorables las

tierras que conservan humedad cerca de su superficie y mantienen un vigor extraordinario en ciertos vegetales, como, por ejemplo, los juncos, las cañas, los arbolitos acuáticos, los sauces, los álamos blancos y aun todos los árboles que adquieren una altura más que ordinaria.

“Si al anoecer se pone sobre tierra lana seca, sobre la cual se coloca un caldero boca abajo que se cubre de tierra, y á la mañana siguiente se halla la lana húmeda, es que hay agua allí cerca. Cuando por la mañana, después de salido el sol, ven los fontaneros bandadas de moscas pequeñas que revolotean cerca de la tierra y siempre en un mismo punto, infieren de allí que indudablemente hay agua debajo.

“Dicen también que en todos los parajes en donde se ve salir de tierra una pequeñita columna de humo, hay un manantial oculto, el cual es tanto más profundo, cuanto más elevada es la columna; y lo que es todavía más sorprendente es que, en vista de esta señal y de algunas otras, predicen la profundidad del manantial que se busca.

“También predicen el gusto de las aguas ocultas; por manera que, si han de hacer trabajos costosos, dejan de buscar aquellas que son malas, y se guardan bien de despreciar las que son

buenas. Pretenden que las aguas que salen de tierra á la parte de Levante ó Mediodía, son dulces, transparentes, ligeras y saludables; que las que salen de tierra á la parte del Norte y de Poniente, son demasiado frías, y que por su excesivo peso causan incomodidades.” (*Casiodoro*, libro III, carta LIII.)

Paladio, Dupleix, Kircher, Belidor, Paulian, etc., entraron también en algunos detalles sobre las señales que pueden dirigir en la busca de las aguas subterráneas; pero casi no han hecho más que reproducir los indicios que se acababan de ver.

En la *Enciclopedia*, el artículo *Abreuer* (abreviar) resume todo lo que estos autores han escrito sobre el arte de descubrir los manantiales, y presenta todo lo que la ciencia de aquella época había podido añadir. Hé aquí los procedimientos que indica:

“1º Si echándose al suelo boca abajo un poco antes de salir el sol, con la barba apoyada sobre la tierra y mirando la superficie de la campiña, se ve que se elevan de algún punto vapores que ondean, se debe cavar allí sin temor alguno. La estación más á propósito para hacer esta prueba es el mes de Agosto.

“2º Cuando, después de salido el sol, se ven

como bandadas de moscas pequeñas que vuelan hacia la tierra, y en especial si vuelan constantemente sobre un mismo paraje, debe inferirse que debajo hay agua.

“3º Cuando uno tiene motivos de sospechar que hay agua en algún paraje, debe hacer allí un hoyo de cinco á seis pies de profundidad y tres pies de ancho, y poner en el fondo, al entrar la noche, un caldero boca abajo, cuyo interior esté untado de aceite: la entrada de esta especie de pozo se cierra con tablas cubiertas de hierba. Si al día siguiente se hallan gotas de agua pegadas á las paredes del caldero, es una señal infalible de que debajo hay un manantial. También puede ponerse debajo del caldero un poco de lana, la que, estrujándola, hará ver si el manantial es abundante.

“4º También tiene buen resultado el poner en equilibrio en este hoyo una aguja de madera que tenga en uno de sus extremos una esponja atada; si allí hubiere agua, la aguja perderá luego el equilibrio.

“5º Los parajes en que se ven con frecuencia ranas agachadas con el vientre á tierra, darán infaliblemente ramales de manantiales, como también aquellos en que hay juncos, cañas, menta silvestre, agrimonia, hiedra terrestre, apio palustre y otras hierbas acuáticas.

“6º Un terreno de greda produce poca agua y mala. En la arena movediza no se halla sino en pequeña cantidad. En la tierra negra, sólida y no esponjosa es más abundante. Las tierras arenosas dan buenas aguas y poco abundantes; lo son más en el sablón y en el casquijo, y son excelentes y abundantes en la piedra roja. Para conocer la naturaleza interior del terreno debe uno servirse de taladros. Si debajo de capas de tierra, de arena ó de casquijo se descubre un lecho de arcilla, de marga de tierra fina y compacta, luego se encuentra infaliblemente un manantial de hilitos de agua.

“7º Al pie de las montañas, y entre las rocas y guijarros, los manantiales son más abundantes, más frescos, más sanos y más comunes que en toda otra parte, principalmente al pie de las pendientes que dan cara al Norte ó están expuestas al viento húmedo. Las montañas, cuya pendiente es suave y está cubierta de hierbas, encierran ordinariamente muchos ramales de agua; como también las que están divididas en pequeños valles, puestos los unos sobre los otros, la parte que mira al Este, al Nordeste ó al Oeste, es comunmente la más húmeda. Por lo demás, sólo los tontos pueden dejarse engañar por la varita adivinatoria, y sólo los fontaneros

supersticiosos ó charlatanes se atreven á emplearla.”

En la misma obra, y en el artículo *Source* (manantial), se hallan los indicios siguientes: 1º, si por la tarde, en hora muy avanzada ó bien muy de mañana, cuando todo está tranquilo, se hace un hoyo en la tierra y se aplica allí el oído, ó la abertura más ancha de un embudo de papel y la más estrecha en la oreja; entonces, si hay alguna corriente de agua debajo de tierra en aquel punto ó allí cerca, y no está á una muy grande profundidad, se oirá fácilmente el murmullo que hace; pero si el agua está tranquila, este expediente no servirá de nada; 2º, hay otro indicio que el olfato puede suministrar, porque el que tenga el olfato fino puede, por la mañana ó por la tarde, cuando hay sequedad, distinguir un aire húmedo de otro que no lo es, sobre todo haciendo hoyos en varios parajes, y comparando entre sí estos diferentes aires.

“Pero el medio más seguro para hallar manantiales, es servirse del barreno. Parece desde luego que podrían omitirse los otros, siendo éste el mejor. Sin embargo, si se tiene presente lo que se ha dicho antes, que aunque la naturaleza del terreno sea tal como se requiere para contener manantiales, podría suceder que se traba-

jase todavía mucho tiempo antes de hallar alguno haciendo una excavación en la tierra; por esto, con mucha más razón no debe nadie servirse del barreno pura y simplemente; porque si un terreno no encierra manantiales vivos ó hilitos de agua que corran en un espacio reducido, ¿cómo sería posible hallarlos desde luego, sin una grande casualidad, con un instrumento que no hace más que un agujero de dos pulgadas de diámetro? Así, pues, antes de servirse del barreno, es preciso descubrir, por medio de los indicios precedentes, los puntos por donde pasan los manantiales vivos ó hilitos de agua; entonces, haciendo trabajar la sonda en aquel punto, puede uno estar seguro de que hallará agua después de alguna operación, sobre todo si es un hilito de agua que ocupa poco lugar; porque si hubiese allí algún depósito de un poco de extensión, no dejaría de hallarse á la primera tentativa.”

En fin, hé aquí el resumen de todo lo que la ciencia de nuestros días ha podido añadir á los métodos que acaban de verse. En *El Globo* de 14 de Noviembre de 1848, se lee:

Manera de descubrir los manantiales subterráneos.

“Si durante el invierno, cuando la tierra está cubierta de nieve, observáis algún sitio donde

la nieve no puede subsistir, ó bien los céspedes se abren paso á través de la nieve; si en un tiempo seco y sereno advertís en el mismo sitio y en el mismo tiempo una especie de vapor, poned en dicho lugar una estaca á fin de hacer pesquisas más tarde, porque es probable que allí hallaréis agua.

“A la primavera observad los sitios donde la nieve se derrite más aprisa, donde el verdor aparece antes que en otros y es más subido, y si las aves de invierno van á agruparse en dichos puntos, creed que hay allí un manantial.

“El rocío en los alrededores de los lugares en que no lo hay habitualmente, la presencia de la escarcha al fin de la estación sirven igualmente de indicio.

“En el verano, cuando todas las plantas se marchitan y se ponen amarillas, ved si halláis algún paraje más favorecido que presente un aspecto más risueño y una vegetación más viva; y entonces tened confianza de encontrar agua en aquel paraje.

“Si en los campos arrojan los trigos mucha hierba, si producen tallos sin hacer grano, si los renuevos más verdes son más pequeños y más delicados, y si cortando esta hierba vuelve luego á brotar, puede también esperarse hallar agua en tales sitios.

“La presencia de ciertas plantas y de ciertos árboles que quieren la humedad, y que se mantienen lozanos en un terreno que parece no deberles convenir, indica también un manantial subterráneo. La presencia del álamo blanco, del sauce, de los mimbres, de los juncos, de las cañas, de la menta cataria, de la agrimonia silvestre, de la hiedra terrestre, del trébol de agua; en fin, si las plantas que viven más habitualmente en los pantanos, viven fácilmente en otros lugares, son otros tantos indicios de haber allí agua.

“Los parajes en donde por la mañana antes de salir el sol ó después de puesto en una tarde serena, observáis vapores húmedos y azulados mirando el horizonte echados á tierra, ó bien vapores que se elevan en ciertos puntos, ó bien sitios mojados del rocío con más particularidad, indican también la presencia del manantial subterráneo.

“Otras indicaciones generales conducen también al descubrimiento de aguas subterráneas. por ejemplo, si la tierra donde se cava es más húmeda en un lugar que en otro; si uno ve que se reúne un poco de agua cuando se descansa un momento; si se halla arcilla azul ó plástica, situada á más ó menos profundidad, puede es-

perarse encontrar agua debajo de esta arcilla. En los países donde el terreno es granítico, después de una capa de arenilla movediza se halla arcilla, y debajo de ésta se encuentra casi siempre agua.

“Las pesquisas que se hacen en tiempos de calor son las más útiles, porque indican los manantiales que están menos dispuestos á agotarse con la sequedad.

“Varios autores han aconsejado diferentes medios de ensayo. Bélidor quería que se cavase la tierra á la profundidad de algunos pies, que se bajase allí dentro una campana de vidrio ó de metal, en cuyo fondo se pusiese una esponja ó un poco de lana, y, según los casos de humedad que presentan estos cuerpos, se puede inferir la presencia de un manantial.

“Otros han aconsejado colocar sobre un eje, al anochecer, en tiempo de verano, y á cosa de un metro de la tierra, una aguja de 1^m50 de largo y de 0^m01 de ancho y de grueso, hecha de un trozo de tilo bien seco, y dejarla allí hasta el día siguiente. El costado que está más hinchado, es el que indica la presencia del agua.”

FIN.

ÍNDICE.

ARTE DE DESCUBRIR MANANTIALES.

	Páginas.
Capítulo I.—Eminencias de la tierra.....	4
Capítulo II.—Depresiones de la tierra.....	8
Capítulo III.—Estructura interior de la tierra.....	12
Capítulo IV.—Terrenos no estratificados.....	20
Capítulo V.—Terrenos estratificados.....	28
Los asperones.....	30
Las calizas.....	34
Durezas de las rocas.....	40
Terrenos de diferentes comarcas.....	41
Especies de terrenos del departamento del Lot.....	42
Capítulo VI.—Examen de las alturas.....	46
Capítulo VII.—Examen de las vertientes.....	52
Capítulo VIII.—Examen de las llanuras bajas.....	59
Capítulo IX.—Examen de las corrientes de agua.....	67
Capítulo X.—Lo que debe entenderse por la palabra manantial.....	75
Capítulo XI.—Opiniones erróneas sobre el origen de los manantiales.....	81
Capítulo XII.—Respuestas á las opiniones sobre el origen de los manantiales.....	91
Primera cuestión. ¿Existen canales subterráneos que van del mar al interior de la tierra?...	93