

un cerro casi todo compuesto de piedras lisas bastante hermosas, de figura y tamaño de un huevo. Su lisura y redondeo no se puede atribuir á las lluvias, porque no están expuestas á ellas, ni esparcidas por la superficie de la tierra, sino en monton y hacinadas en el cuerpo del cerro; y mucho menos á ningun río, pues no sé con qué hipótesis ni con qué cronología se podrá imaginar que algun río ha corrido por la cumbre de aquella altura.

En el lugar de Maria, tres leguas mas arriba de Zaragoza, hay un barranco muy ancho lleno de piedras de cuarzo, areniscas, calizas, y de hieso perfectamente blanco; y el Ebro en Zaragoza no contiene ni una de dichas especies.

Ninguno creo podrá decir que ha visto en la madre del referido Ebro piedras redondeadas grandes ni pequeñas de granito, ni de piedra azulada con venas blancas; y el Cinca, antes que desembogue en él, está lleno de ellas, y tanto, que cerca de San Juan en el valle de Gistau no acarréa otra arena que estas mismas piedras muy menudas.

El rio Náxera está lleno de piedrecitas arenosas, y de quarcitos blancos de figura de almendras mezclados con otros quarcitos rojos. Este rio entra en el Ebro, en cuya madre, al paso por Zaragoza no se ve ninguna piedra de dichas especies.

La madre del Guadiana contiene en los diversos parages de su curso aquella calidad de piedras

que hay en las colinas superiores, y en las márgenes ú orillas; sin que las que hay, por exemplo, media legua mas arriba, estén mezcladas con las de media legua mas abaxo: y en Badajoz, donde el terreno no tiene piedras, el rio tampoco las tiene.

No solamente en España he observado que las piedras de los rios no ruedan, sino que en otros muchos parages fuera de ella he advertido lo mismo; pero por no multiplicar pruebas, citaré solamente lo que ví en algunos rios de Francia. El *Alier* contiene cerca de su nacimiento, á media legua de *Varenne*, una gran variedad de guijarros de cuarzo roxo y amarillo, los quales son de la misma naturaleza que los que hay en los campos de los lados; y no pude descubrir ni uno de tales guijarros al páso de este rio por *Moulins*, porque allí todo el terreno es de cascajo.

El *Loire* acia donde nace corre por una inmensidad de guijarros; y mas abaxo no se ve ni uno de ellos al paso por *Nevers*: y el fondo del rio por allí es de pura arena y guijo como los campos vecinos.

Hay una gran cantidad de guijarros de pedernal en el rio *Jonne* antes y despues de pasar por *Sens*, porque las tierras de sus lados están llenas de ellos desde *Joigny*. El *Jonne* entra en el *Sena* mas arriba de París; y sin embargo no creo que nadie haya visto pasar por debaxo del puente nuevo un guijarro tan solo de aquellos. Y lo que es mas, nadie habrá visto que el dicho rio *Sena* acarrée al paso por Pa-

rís ninguna especie de guijarro calizo redondeado ni no redondeado.

Lo que sucede con el Ródano es aun mas decisivo: y como varios autores han hablado de él y del lago de Ginebra de un modo que para mí es poco comprehensible, quiero decir sencillamente lo que yo mismo he visto, que quizá será mas cierto por ser mas natural.

Un valle bordeado de una parte por las altas montañas de los Alpes, y de la otra por el monte Jura, forma el fondo del lago de Ginebra, que tiene de largo diez y ocho leguas de Francia. Un rio pequeño y un gran número de arroyos que baxan de las montañas de los lados, llenan la cavidad del valle, y el agua que rebosa forma el rio Ródano cerca de la ciudad: y como allí hay menor profundidad que en el centro, y es el agua extremamente limpia y transparente, se ven los guijarros en el fondo cubiertos de moho, porque las aguas, aun en las mayores tempestades, no los mueven del sitio donde cayeron la primera vez. El Ródano, despues de salir del lago, corre algunas leguas por un lecho de guijarros, y entra despues en una garganta estrecha formada por dos peñas cortadas perpendicularmente. Se atraviesa despues la alta montaña de *Credo*, y al pie de ella está la que se llama desaparicion ó pérdida del Ródano, la qual sucede por razones bien diferentes de las de la ocultacion de nuestro Guadiana.

El

El monte *Credo* es un compuesto de tierra arenosa llena de piedras redondeadas desde la cima hasta una gran profundidad. Enfrente hay á la parte de Saboya otra montaña igual, llena asimismo de guijarros areniscos, calizos, de granito, y de pedernal, y por medio de estas dos montañas pasa el rio. Como la raiz ó basa del *Credo* es de capas de peña caliza de diferente dureza cada una, las aguas con el tiempo han comido y destruido una capa de la piedra mas blanda que se halla entre dos duras, y el rio se ha metido en medio de ellas. Yo atravesé por encima de la peña superior, que penetra en las basas de las dos montañas, y caminando por el rio, pasé de Francia á Saboya en menos de un minuto; pues no hay quarenta pasos de una orilla á otra. En algunos parages está agujereada aquella bóveda singular, y sale el agua por los agujeros, que parece hierve entre aquellos enormes pedazos de peñas despedazadas. Esta es la famosa ocultacion de aquel rio conocida por el nombre de *la parte du Rhôno*, que tendrá unos sesenta pasos de largo. Otra semejante ocultacion, pero mas pequeña, hay un tiro de fusil mas arriba de ésta, y proviene tambien de la destruccion de otra peña blanda, por cuya cavidad se mete el rio con furiosa rapidez, despues de una cascada pequeña.

Explicada así la naturaleza de este rio y sus ocultaciones, raciocino yo de este modo. Si las piedras

rodasen por los ríos abaxo, los huecos que he dicho han formado las aguas del Ródano deberían estar llenos de ellas, porque al arrebatárlas la corriente, aunque muchas de ellas pasasen adelante, hay tantos agujeros en el fondo, y tantas peñas sueltas donde era preciso que algunas se detuviesen, que no dexaría de haber allí muchas de ellas; pero como ni vestigio de tal cosa pude descubrir, no obstante que la madre del río desde Ginebra hasta allí está quaxada de las tales piedras, concluyo que no ruedan estos guijarros. Y lo que me parece aun mas concluyente que todo, es que siendo así que debaxo de dichos pasos encubiertos no hay ni un guijarro hasta los parages donde el río corre por terrenos que tienen á los lados semejantes piedras, y que son muchos los terrenos de esta especie que se hallan en su largo curso llenos de piedras redondeadas de todas naturalezas y figuras, á lo menos hasta Leon, no creo que nadie haya visto una de ellas á su entrada en el mar, ni en el golfo de Leon, donde este río se pierde.

Por fin añado otra prueba mas, no obstante haber dado ya, segun creo, las suficientes. A pocos pasos de la ocultacion del Ródano se atraviesa el río *Valselina*, que nace cerca de *Nantua* en el *Bugai* alto. La madre de este río está llena de guijarros, porque las montañas y tierras por donde pasa lo están tambien. Hay un sitio donde se pre-
cí-

capita con gran ruido en una especie de sima ó cavidad. Si las dichas piedras, digo yo, rodasen por el rio, aquel agujero á lo menos debería estar lleno de ellas; y es lo cierto que ni una sola ví en él. A mi ida á Ginebra arrojé algunas piedras señaladas en este rio mas arriba de dicho agujero; y á mi vuelta las hallé en el mismo sitio, sin que se hubiesen movido una línea.

No acabaria si quisiera referir la multitud de observaciones que tengo recogidas, y me persuaden que las piedras no ruedan en los ríos como comunmente se cree; pero es forzoso poner límite al discurso. Confieso ingenuamente que estoy persuadido á que no se mueven; y por eso en otra parte dixé, que las aguas del mar, por mas agitadas que estén, no pueden mover del fondo las ostras, ni otras materias mas pesadas que igual volumen de agua.

Si alguno me pregunta cómo se podrá explicar el redondéo de estos guijarros sin suponer que rueden por el impulso de las aguas de los ríos, y que con la frotacion pierdan sus ángulos: le responderé con ingenuidad que no lo sé: que tengo mis idéas sobre ello; pero que no me atrevo á asegurar nada. Qualquiera hipótesis que se adopte tendrá para mí menos inconvenientes que la comun opinion de que los ríos redondéen las piedras: porque; quién no tendrá miedo de abrazar un sistema en que ha de confesar que el Ródano, por exemplo, ha corrido sobre la cima del

del monte *Credo*, uno de los más altos del mundo, pues como he dicho, está todo él compuesto de piedras redondeadas? Lo mismo será preciso decir de otros infinitos montes que hay por el mundo con las mismas circunstancias.

Algunas veces se ven rodar guijarros, y aun pedazos muy grandes de peñas, arrastrados de las alturas por el agua de los arroyos en las crecidas y tempestades, como sucede en las calles de las grandes ciudades, por la mucha cantidad de agua que recogen de las canales de los tejados. Esto no me causa maravilla, porque hallándose dichas piedras en un terreno muy inclinado, su propio peso las tiene dispuestas á rodar; y el agua, aumentando este mismo peso, y llevándose la tierra que las tiene unidas ó encaxadas en el suelo, hace que forzosamente muden de lugar, hasta llegar á un terreno donde se paran por su natural peso y situación. Por una razón semejante se hallan tantas piedras redondeadas en los ríos; pero, como hemos visto, solo sucede esto en aquellos parages en que corren por entre colinas ó llanos que contengan dichas piedras. Los terremotos, las inundaciones, las tempestades, y otras causas pasajeras, precipitan las piedras en los ríos; y mas que todo el carcomer y llevarse el agua la tierra que las tiene unidas á las márgenes, forzándolas por su propia gravedad á que caygan en la madre como mas profunda.

Desechada la falsa opinion de que las piedras ruedan en los rios , queda la dificultad de cómo se redondeán. Esto repito , es muy difícil de explicar, y envuelve en sí tales dificultades , inconvenientes y conseqüencias , que juzgo mas prudente dexarlo á la decision de otros mas hábiles y atrevidos que yo. El agua y el tiempo son agentes bastante poderosos para obrar fenómenos muy singulares.

El mundo está lleno de piedras redondeadas de todas figuras y naturalezas. Se hallan en los valles, en la tierra á gran profundidad , y sobre los cerros y montañas mas altas de nuestro globo. Yo he visto diamantes redondeados cubiertos de una ligera corteza , zafiros y topacios orientales redondeados, y cornalinas de Levante redondeadas y gruesas como un huevo con cáscara. Los cristales del Rhin no se han podido redondear, pues de su naturaleza no son angulares, y son una masa ya redondeada por su natural estructura; al contrario de los cristales de roca ordinarios, que están formados por hojas ó láminas de figura regular. Muchos Sabios se han engañado con estos cristales del Rhin: porque como veían que los habia á dos leguas distante de Strasburgo en medio de las tierras , se figuraban que el río habia mudado de madre , encaprichados en que sus aguas los acarreaban; pero no reflexionaban que no los hay algunas leguas mas arriba del *Vieux Brisac*, ni mas abaxo de Strasburgo.

En

En fin, si los ríos acarreasen las piedras redondeadas, todos ellos las contendrían al desembocar en el mar, y no podría haber barras de arena; porque las piedras deberían llenar todos los huecos de los remansos, y después saltar por encima, lo qual seguramente no sucede. El mismo fondo del mar debería mudarse, recibiendo tanta cantidad de piedras como se quiere suponer que acarréan á él todos los ríos del mundo: y entonces servirían de poco las observaciones de los Marinos. Pero éstos saben bien, que hallan constantemente con la sonda las mismas materias en los fondos: y obran con juicio en gobernarse por experiencias, y no por hipótesis.

He llegado al fin de mi carrera. He explicado, como he podido, algunos de los fenómenos que ofrece la naturaleza en España: el comprenderlos todos es empresa superior á mis fuerzas: otros mas hábiles vendrán después de mí, y perfeccionarán lo que yo he empezado. He sido de intento diminuto en muchas explicaciones, porque llevo la máxima de dar á mis Lectores mas que pensar que leer: y concluyo deseando los mayores progresos de la Historia natural, y Ciencias exáctas en España, con el auxilio de los medios que proporciona á sus súbditos CARLOS III: pues este Libro es ya efecto de su protección y generosidad.

INDICE DE LOS ARTICULOS

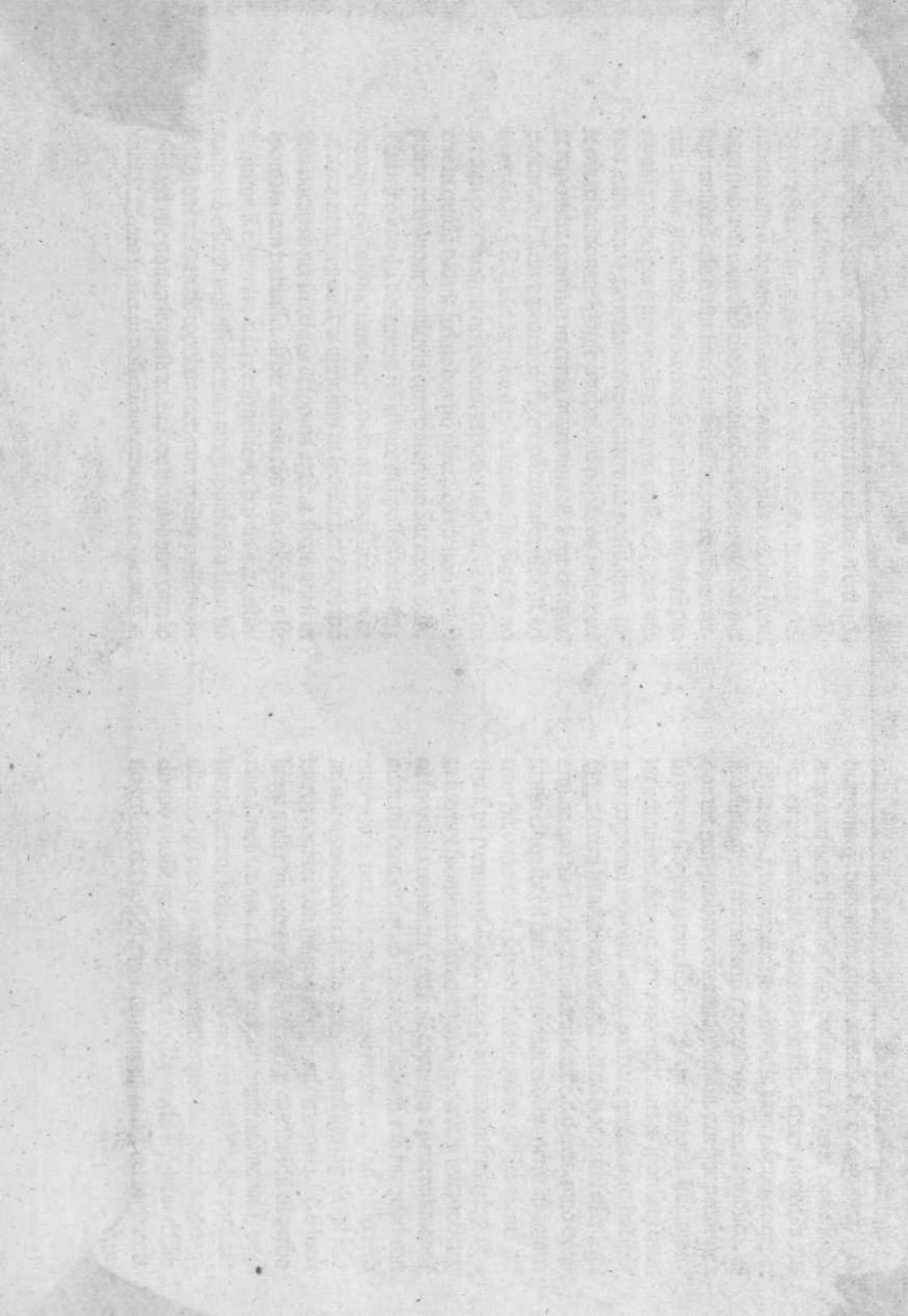
DE ESTA OBRA.

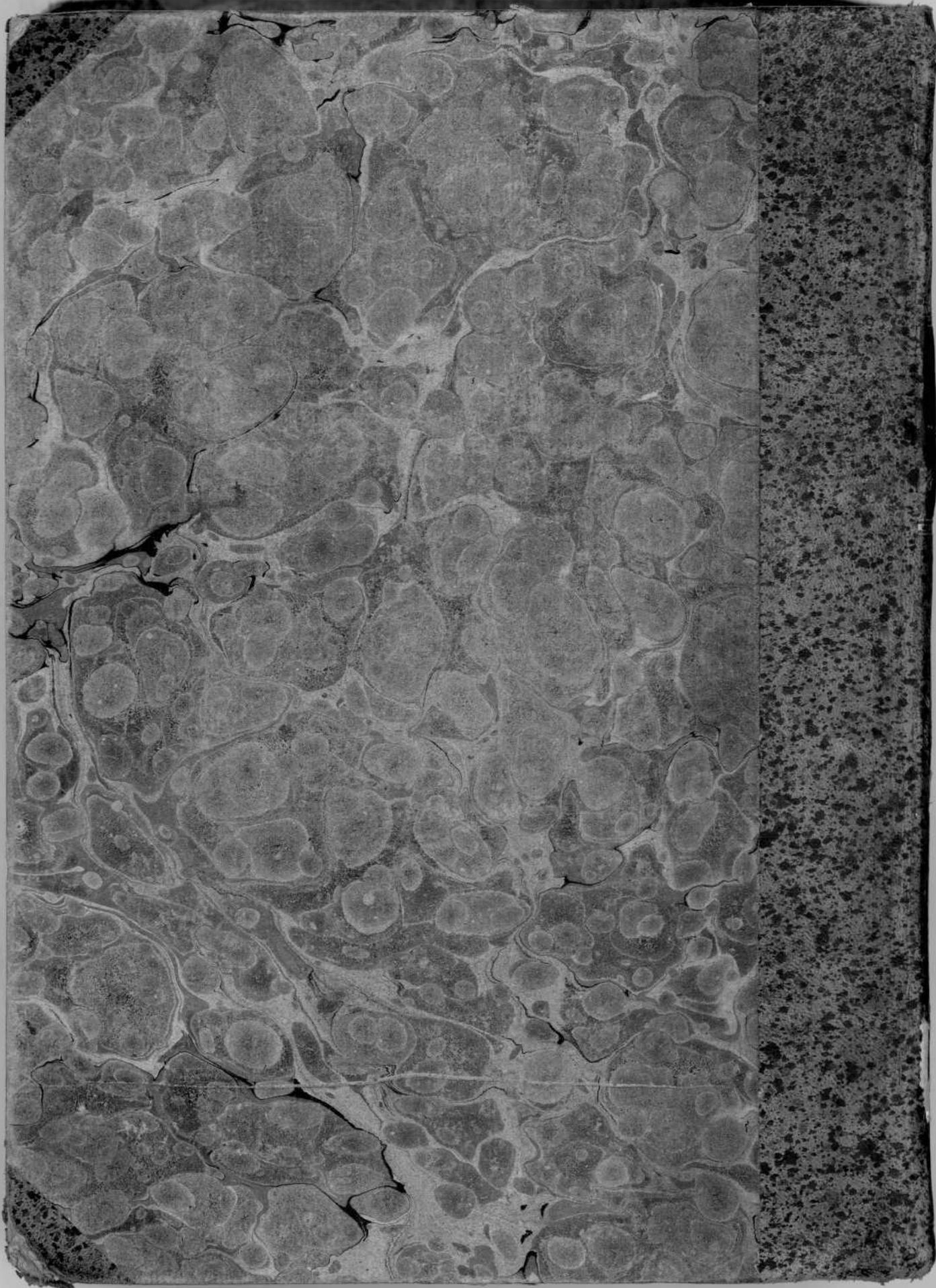
D iscurso Preliminar.	
Viage de Madrid á Almaden.	Pag. 1.
Descripcion de la Mina de cinabrio de Almaden.	6.
Mina de cinabrio de Alicante.	34.
Mina de mercurio virgen de San Felipe en Valencia.	36.
Mina de mercurio virgen de Valencia.	36.
Del cinabrio natural.	37.
Del salitre y pólvora en general, y particularmente del salitre de España.	38.
Continuacion del Viage desde Almaden por la famosa Mina de Guadalcanal, Sevilla, Cadiz, Ronda, Cartagena, Alicante, Valencia, Teruel, Albarracin, hasta Molina de Aragon.	54.
De las cercanías de Molina de Aragon.	108.
De la Mina de cobre azul, verde y amarillo, llamada la <i>Platilla</i>	125.
Del sitio donde nace el Tajo.	137.
Depósito de huesos humanos, y de animales domésticos en Concud de Aragon.	142.
Viage de Almaden á Mérida, Talavera, Badajoz, Sevilla, Antequera, Málaga, Motril, Almería, y Cabo de gata.	148.
Descripcion de Valencia, Gandía, y Mina de sal gema de la Mingranilla, origen y ocultacion del rio Guadiana.	171.
Análisis de la Mina de oro de Mezquital en México, cuya grande abundancia de plata se ignoraba hasta ahora.	186.
	Di-

Disertacion sobre la <i>platina</i>	192.
Continuacion del Discurso sobre la platina, y obser- vaciones acerca de los antiguos volcanes de España.	205.
De las plantas en general	214.
De algunas plantas de España	218.
Sobre la langosta que desoló varias provincias de Es- paña en los años 1754, 55, 56 y 57.	238.
Viage de Madrid á Bayona por Valladolid, Burgos y Victoria.	259.
De Vizcaya en general.	300.
De Bilbao en particular, y de sus cercanías.	322.
De las aves de paso en general, y de los chimbos de Vizcaya.	331.
De la Mina de hierro de Somorrostro, y otras de Vizcaya.	337.
De los bosques y árboles huecos de Vizcaya y Gui- puzcoa	354.
De las diferentes especies de agárlicos que se crian en los árboles de Vizcaya.	359.
Motivo por qué los robles y otros arboles son huecos en unos países y sólidos en otros.	365.
De la Montaña de Reynosa, y sus robledales.	375.
De los alrededores de Reynosa, nacimiento del Ebro, y principio y curso del Canal de Castilla. Por inci- dencia se trata del esmeril, del aceyte de haya, y de la manteca de bacas.	381.
Viage de Bayona á Madrid por Elizondo y Pamplona: y Mina de salgema de Valtierra.	389.
Viage de Pamplona á San Juan de pie-de-puerto por Roncesvalles.	403.
Viage de Madrid á Zaragoza.	405.
De la Mina de alumbre de Alcañiz en Aragon.	409.

Del Valle de Gistau en los Pireneos de Aragon , y de sus Minas de plomo y cobre , y singularmente de la de cobalto.	414.
De la Montaña de Monserrate en Cataluna	426.
De la Mina de sal-gema de Cardona en Cataluña	430.
Del Reyno de Jaen , Minas de aquel pais , y en particular de la de Linares	435.
Viage á Granada por Alcalá la Real	443.
Del Soto de Roma	448.
Viage desde Granada por Loja , Ecija , Córdoba , y Andujar	452.
Del Escorial , San Ildefonso y Segovia	461.
De San Ildefonso y sus alrededores	465.
De las diferentes piedras y tierras que se hallan en las cercanías de Segovia , con algunas reflexiones generales sobre el granito , marmol , piedra arenisca , cal , arena , arcillas , y loza que se hace con ellas	479.
Sobre el ganado Merino , y las lanas finas de España	501.
De Madrid y sus alrededores	511.
Del <i>silex</i> , ó pedernal de Madrid	514.
Del cristal de roca	518.
Del aspecto y naturaleza del terreno de Madrid	524.
Del agua de Madrid	535.
De las piedras rodadas y redondeadas	541.







BOULES

GEOGRAFIA FISICA

DE ESPAÑA

70716