

abundantes, cuanto las montañas son mas elevadas ó mas pobladas de árboles, lo cual ocasiona la conservación de los vapores que los vientos transportan á nuestra atmósfera. Se nota frecuentemente en los países de capas horizontales, que los manantiales del mismo canton salen todos al mismo nivel, lo cual procede de que las aguas filtran siempre hasta que han llegado á una capa impermeable, y á la altura de esta, sale al exterior; la misma regla se observa en los pozos, y se suele dar el nombre de tabla de agua á este nivel general. En las comarcas de tabla de agua á las capas, los manantiales salen al lado hácia donde bajan las capas. En los países en que la masa del terreno no se halle sensiblemente dividida en capas, como en los países de pórfido y de granito, los manantiales salen indiferentemente de todos lados y á todas las alturas, probablemente siguiendo las hendiduras.

Los diferentes manantiales salinos, acídulos ó hepáticos, no son tan comunes como los manantiales ordinarios: pero no tienen en general otros depósitos; salen de toda clase de rocas, desde el granito hasta los últimos depósitos terciarios. Lo mismo sucede con las aguas termales ó aguas minerales calientes; parece solamente que no se encuentran mas allá de los terrenos secundarios, y que en general en estos terrenos tienen una temperatura menos elevada que en los terrenos mas antiguos.

El calor de las aguas termales, ha dado lugar á muchas hipótesis. Algunas veces se ha pensado, que era debido á la acción de los volcanes; pero como estas aguas se encuentran en todos los terrenos, generalmente muy lejos de las comarcas volcánicas, ha sido necesario recurrir á otra explicación, que no es mejor, y que se ha creído hallar en la descomposición del sulfuro de hierro. Hoy día, se admiten en este punto otras ideas: se ha observado que la temperatura aumenta á medida que se profundiza en el interior de la tierra, en un grado próximamente por cada 20 ó 30 metros de profundidad. Según esto, basta suponer, que las aguas vienen de tal ó cual profundidad, para explicar la temperatura á que se encuentran; así, para las aguas hirvientes ó á la temperatura de 80°, basta suponer que vienen de una profundidad de 2 á 3,000 metros.

Aguas ascendentes ó saltadores. Hay manantiales que salen lenta y tranquilamente de la tierra, y otros que saltan á cierta altura. Los mas notables entre estos últimos, son los del valle de Rikum, al Nordeste

de Skalhot, en Islandia; son en bastante gran número, y llevan el nombre de *geyser*, que según unos se deriva de la palabra *geysa*, saltar, en el antiguo dialecto escandinavo, y según otros significa *furioso*; arrojan por intervalos columnas de agua hirviendo, á veces considerables; se cita uno cuya columna tiene 17 piés de diámetro, y se eleva algunas veces á 150 piés de altura.

Fuentes intermitentes. Estos manantiales de agua hirviendo son intermitentes, es decir, que solo por intervalos lanzan los surtidores de que acabamos de hablar. Pero hay tambien muchos manantiales ordinarios intermitentes; hay algunos que corren consecutivamente mas ó menos tiempo, y cuyo fondo queda despues seco, algunas horas, algunos dias, ó algunos meses. Otros no tienen mas que movimientos de elevación y descenso, que se repiten por intervalos mas ó menos largos; finalmente, hay algunos que están sin correr durante algunos años, y en seguida corren uno ó mas meses.

En muchas localidades, se pueden producir surtidores de agua, que entonces son continuos, horadando el terreno con una sonda á mayor ó menor profundidad: esto es lo que se llaman *pozos artesianos* ó *pozos taladrados*. La teoría de estas aguas, no está aun perfectamente establecida en todos sus detalles; pero parece que la condicion esencial para obtenerla, es la existencia de una capa porosa, susceptible de ser penetrada por el agua entre dos capas impermeables, de las cuales la superior sea sólida. Desde el momento en que se horada esta última, el agua se eleva en el agujero de la sonda, y viene ordinariamente á saltar á la superficie del terreno.

El agua en vapor á la temperatura ordinaria, está siempre mezclada con aire atmosférico; pero se verifica por las hendiduras de diversas rocas un desprendimiento perpétuo de vapor á 100°, con una fuerza considerable y un ruido que se oye á veces á media legua. Estas salidas de vapores, conocidas con el nombre de *fumarolas*, se efectúan, ya en los terrenos calcáreos, ya en los de origen ígneo, antiguos ó modernos; van acompañadas de vapor de ácido hidrocórico, sulfuroso ó hidrosulfúrico. Las aguas que se condensan, contienen ácido bórico, y muchas especies de sales.

Esta evaporación del agua y de las diferentes materias que la acompañan, debe atribuirse á la misma causa, que da el calor á las aguas termales.

PARTE QUINTA.

Uso de las sustancias minerales.

La curiosidad, el deseo de conocer todas las bellezas de la naturaleza, de descubrir algunas de las leyes que presiden á este admirable conjunto de cosas, son sin duda suficientes para determinar á algunos hombres á entregarse al estudio de la Historia Natural; pero ¿qué importan sus descubrimientos á la multitud, si no dan lugar á aplicaciones de utilidad general? Parece que para el mayor número las ciencias no tienen realmente por objeto mas que el adelantamiento de las artes, y que su fin es mejorar la existencia humana.

El reino mineral, es quizá el que ofrece á los usos de la vida mas aplicaciones útiles, que ofrece mas recursos á la industria, emplea mas hombres en los estados civilizados, y produce en ellos mas riquezas.

El arte de la construcción, toma de él la mayor parte de los materiales para las construcciones esenciales, como para el adorno de los edificios; la agricultura, encuentra en él recursos para el abono de las tierras, las artes mecánicas, sacan de él los metales, y un gran número de materias brutas de diferentes clases; las artes químicas, encuentran en él las materias primeras para los diferentes géneros de fabricación; los objetos mismos de lujo, absorben diariamente un gran número.

USOS EN EL ARTE DE LA CONSTRUCCION.

Todas las materias bastante abundantes en la superficie de la tierra, cuya explotación es fácil, pue-

den usarse en la construcción; así se ve usar en lo general para las construcciones, toda especie de materiales, dando únicamente la preferencia á los que son mas indestructibles, mas fáciles de trabajar groseramente, mas susceptibles de unirse por el cemento, etc. Las piedras esquistoides, tales como ciertas calcáreas, el cuarzo esquistoso, ciertos micascuistos y esquistos arcillosos, ciertas lavas esquistosas (fonolitos), son particularmente buscadas porque los fragmentos en que se dividen, presentan siempre dos caras anchas, y son por lo tanto mas fáciles de unir; se aprecian sobre todo, para las construcciones llamadas mampostería de piedras secas, que se usan particularmente para cercar las propiedades rurales; en ciertas localidades, estas piedras esquistosas, talladas groseramente en una anchura de 12 á 15 pulgadas y un espesor de 3 ó 4, se clavan simplemente en tierra como empalizadas, y forman cercas duraderas y poco costosas. En cuanto á las piedras porosas que son propias para tomar el cemento, apenas se encuentran sino entre las producciones volcánicas, que son tanto mas ventajosas, cuanto son mas ligeras: entre ciertas tobas calcáreas, que son cavernosas como las lavas, y en fin, en lo que se designa con el nombre de *piedra molar*. Esta es una de las piedras mas indestructibles, que resiste lo mismo á la humedad que á la sequedad; se emplea con ventaja en todas las construcciones en que se busca mas bien la solidez que la delicadeza de las formas; sin embargo, da á los edificios un aspecto severo, que no carece de cierto encanto, y que muchas veces se procura imitar en los revocados.

Si se pueden emplear de este modo casi todas las clases de piedras en la construcción, no es lo mismo que en lo que realmente se puede llamar arquitectura; es preciso en este caso que las materias sean bastante finas para recibir la escultura; que puedan tallarse fácilmente sin saltar con la punta ó el cincel; que puedan conservar las molduras; que tengan bastante tenacidad, para que las partes inferiores del edificio no se aplasten bajo el peso de las superiores, y que sin embargo tengan cierta ligereza. Es indispensable además que las variaciones atmosféricas no puedan tener sobre ellas una influencia destructora; que el agua no solo no les disuelva con el tiempo, sino que ni aun las penetre, ó mas bien no pueda permanecer en su interior hasta la época de las heladas, en la cual convirtiéndose en hielo, cuyo volumen es mayor, ocasione la ruptura; es preciso en fin, que estas materias se hallen en capas gruesas homogéneas, sin hendiduras que se puedan explotar regularmente, para sacar de ellas piedras de todas dimensiones.

Todas estas cualidades que exige imperiosamente la arquitectura, excluye de este género de trabajo la mayor parte de las materias que constituyen grandes masas en la superficie del globo, y apenas se usan mas que cuatro especies, con un gran número de variedades, á saber: las *piedras calcáreas*, los *grés*, los productos volcánicos, y las rocas graníticas.

Piedras calcáreas. Estas son las que se usan con mas frecuencia, no solo porque son mas abundantes, sino porque tienen en general la ventaja de dejarse tallar mas fácilmente que todas las demás, y de tener sin embargo bastante tenacidad para resistir á la presión, para conservar las aristas, las molduras, etc.

Sin embargo no todas las variedades se usan indiferentemente; unas tienen demasiado poca coherencia, como por ejemplo la creta, en la mayor parte de sus variedades, varias piedras calcáreas granosas, simples ó micáceas, de los terrenos primitivos ó intermedios, que no resisten á la presión. Otras, aunque tienen bastante agregación, son demasiado frágiles, demasiado secas, según el término expresivo de los trabajadores; tales son las piedras calcáreas muy compactas, de granos muy finos, y de fractura

conchoidea ó escamosa; estas variedades se hallan por otra parte muchas veces, llenas de hendiduras que disminuyen su solidez, ya estén abiertas, ya llenas y unidas por el espato calizo, que tiene muy poca resistencia.

Las piedras calizas que convienen mas á la arquitectura, son en general, las variedades compactas de fractura desigual, plana ó irregular; mate ó de un brillo terroso, y las que están formadas de conchas, unidas entre si por un cemento semicristalino, semiterroso. Estas variedades abundan sobre todo en los terrenos secundarios ó terciarios, en depósitos análogos á los del Jura.

Estas formaciones son: las que han suministrado los materiales para la mayor parte del mundo civilizado, y las piedras que de ellas se extraen son llevadas con frecuencia á grandes distancias; las mejores casas de Amsterdam están construidas con piedras de Schamburg en Hesse; se asegura que las mezquitas de Constantinopla están embalsadas con losas de las canteras de Pæpenhein en Baviera, etc.

En muchos lugares se emplean tambien los depósitos calcáreos ó tobas que se refieren á formaciones modernas; hay algunas de excelente calidad. Entre estas puede citarse principalmente el *travertin*, usado en Italia, del cual están formados todos los templos antiguos y la mayor parte de los monumentos modernos; es una piedra blanquecina ó amarillenta de que existen grandes canteras cerca de Tívoli y en diferentes partes de la Toscana.

Es de notar que la mayor parte de las piedras calcáreas deben usarse en los edificios de manera que se hallen en la misma posición que tenían en la cantera de que han sido sacados; esto consiste en que la mayor parte de las que se encuentran en capas mas ó menos gruesas, están formadas de lechos apenas sensibles, pero que hacen exfoliar y abrirse verticalmente las masas, cuando están colocadas en sentido contrario, que se llama á *contralecho* ó *de canto*. Solo las piedras de estructura muy compacta, muy homogéneas que forman capas de gran espesor, se pueden colocar indistintamente en todos sentidos.

Piedras de grés. Las materias arenosas ó grés se usan mucho menos en arquitectura, que las piedras calcáreas; sin embargo hay algunas especies que presentan bastante solidez, y se usan ventajosamente en muchas comarcas en que faltan las piedras calizas. Se usa, 1.º el grés rojo, que pertenece á la parte inferior de los depósitos secundarios; 2.º las partes sólidas del grés ullífero; 3.º los grés inmediatos al lias, tales como el *quadersandstein*; roca arenácea blanquecina ó amarillenta, que forma montañas elevadas en el Riesengebirge entre la Boemia y el condado de Glatz y que se usa en la construcción en Dresde y á orillas del Elba; 4.º diferentes grés de los terrenos terciarios á saber: la *molasa* usada ventajosamente en Suiza y algunos puntos de Francia; los grés de las partes superiores de las formaciones de las cercanías de París; pero que se reservan mas particularmente para el piso á causa de lo difícil que es tallarlos con regularidad.

Piedras volcánicas. No todos los productos volcánicos pueden usarse indiferentemente para la arquitectura; unos son demasiado duros, ó demasiado compactos para ser tallados; otros comunmente celulares, no tienen bastante solidez; pero todos los que son ligeramente porosos, tienen la tenacidad necesaria para hacer de ellos piedras de cantería, y pueden tener salida bajo todas las formas. Las lavas porosas de algunos volcanes apagados, y las de los volcanes en actividad, se usan mucho, y aun son exportadas á grandes distancias; todas presentan una gran solidez y tienen la grande ventaja de tomar perfectamente el cemento.

Se emplea igualmente el basalto, cuyas columela

prismáticas se colocan muchas veces, como troncos unas sobre otras para formar muros; también se usan como cotos tallados naturalmente para lo cual hasta colocarlos en el sitio determinado y como pavimento al cual conviene perfectamente su forma y su dureza. Los productos volcánicos removidos por las aguas, producen también piedras de construcción de muy buena calidad; tales son, las tobas volcánicas explotadas en un gran número de localidades. También se usan las tobas porosas, que constituyen una piedra blanca, ligera, muy sólida que se talla fácilmente y conservan bien sus aristas y molduras.

Piedras graníticas. Las rocas graníticas no son en cierto modo empleadas, sino á falta de todas las demás piedras ó en los casos en que se quieren levantar monumentos tan duraderos como el mundo; tienen una solidez á toda prueba como lo atestiguan muchos monumentos egipcios que han atravesado los siglos y se hallan en tan buen estado como si acabaran de construirse; pero son sumamente duras y por consiguiente difíciles de tallar; forman en la superficie de la tierra grandes masas sin estratificación, lo cual procura á la verdad el medio de tener pedazos tan grandes como puedan desearse; pero la explotación es por esto mismo penosa y de mucho coste. Se transporta con frecuencia esta roca á costa de grandes gastos á los puntos en que se carece de ella para revestir cimientos que se quieren hacer muy duraderos para las aceras de las calles, para los malecones y otros sitios de mucho tránsito ó para formar cotos etc. Los antiguos han usado frecuentemente masas de granito de un gran volumen, como se observan especialmente en los monumentos egipcios; sabido es que se han llevado hasta Roma algunos obeliscos de una sola pieza. La masa mas imponente que se ha transportado en tiempos modernos, es la que sirve de pedestal á la estatua de Pedro el Grande en San Petersburgo, la cual pesa tres millones de libras.

Cubiertas de los edificios, etc. Las cubiertas que no son metálicas, es decir de plomo, zinc, hoja de lata ó hierro fundido, ó que no son tampoco de teja, madera, etc., se construyen con sustancias minerales brutas. Para este objeto se usan todas las materias sólidas esquistosas y que por consecuencia pueden dividirse fácilmente en placas mas ó menos gruesas; tales son: el micaquistoso, el cuarzo micáceo esquistoso, el esquisto arcilloso, el grés esquistoso, la calcárea esquistosa y la fonolita. De todas estas rocas, el esquisto arcilloso, primitivo ó intermediario, es el que da placas mas ó menos convenientes en la mayor parte de las localidades en que no siendo los vientos demasiado violentos, permiten emplear cubiertas ligeras y por consiguiente las armazones menos costosas. Esta roca se deja en efecto dividir en hojas bastante sólidas que no tienen mas de dos líneas de espesor, y á veces menos, y la toesa cuadrada de esta cubierta no pesa mas, que de ciento á ciento veinticinco libras. Estas rocas son las que se llaman vulgarmente pizarras, y de las cuales hay gran número de explotaciones considerables é infinitas mas pequeñas en muchos puntos de Europa.

Por el contrario, las pizarras gruesas son buscadas en las localidades en que los vientos acostumbran tener mucha violencia y donde las materias que cubren los techos pueden oponer por su peso mucha resistencia. En las montañas donde cae mucha nieve, se prefieren también las pizarras gruesas porque resisten mejor al peso enorme de que á veces están cargadas. Unas veces estas placas proceden de los esquistos análogos á aquellos de que se hacen las pizarras delgadas, y otras de las rocas cuarzosas micáceas, de los grés esquistosos ó arcillas esquistosas mas ó menos cargadas de betunes que provienen de la formación ullifera ó de las primeras calcáreas secundarias que la cubren, de la calcárea esquistosa ó de las fonolitas.

El betun puede también citarse como materia propia para formar las cubiertas de los edificios; no solamente se impregnan hoy de él tejas y papeles que pueden formar cubiertas ligeras, sino también se le usa mezclado con cierta cantidad de arena que hace de él una sustancia poco fusible y difícilmente inflamable para cubrir las azoteas que hay en muchos puntos en la parte alta de las casas; se hacen de él una especie de losas que se colocan unas junto á otras sobre una capa de cemento bien formado y que en seguida se unen para que formen una sola pieza, pasando un hierro caliente sobre las junturas.

Losas, gradas de escaleras, revoques, etc. Las materias esquistosas son también buscadas en arquitectura cuando son susceptibles de tallarse fácilmente y de recibir un pulimento suficiente con un poco de trabajo. Las piedras que se usan son principalmente calcáreas y esquistos arcillosos; estas calcáreas son: ó las partes de capas delgadas, hojosas, de la formación del jurá, ó la piedra del lias, de los terrenos terciarios; frecuentemente tiene poco mas ó menos el espesor necesario para este objeto, y basta suavizarlas por un lado ó serrarlas en dos por su canto; en los terrenos terciarios, tienen además la ventaja de que su grano es mas fino que en capas mas considerables. Los esquistos son los terrenos en que se explota la pizarra; pero entonces se eligen las partes del depósito que se dividen en placas gruesas, y que en este espesor tiene bastante homogeneidad; se usan para embaldosados y enlosados despues de haberlas adelgazado ó suavizado para las gradas de las escaleras, y para revestir la parte baja de las paredes en las iglesias y casas, y garantizarlas así de la humedad.

De los morteros. Se llaman *morteros* ó *cimientos* las materias por cuyo medio se reúnen las piedras que entran en la construcción de un edificio. Los hay de varias especies; en las construcciones groseras de los campos, no suele usarse otra cosa mas que las arcillas amasadas con agua; pero en las construcciones mas esmeradas, los cimientos se eligen mejor. Parece que en Egipto se ha hecho con frecuencia uso del betun para este objeto, y se asegura que las murallas de Babilonia estaban construidas de ladrillos unidos por medio de esta sustancia. Desde tiempo inmemorial se ha usado la cal mezclada con diferentes sustancias en polvo para formar el mortero que debe unir las piedras en los grandes monumentos y en las construcciones á que se quiere dar una gran solidez. En fin, en muchos lugares se usa el yeso para establecer la union entre las diferentes piedras que constituyen las construcciones ordinarias; la misma sustancia se usa en los rebocados, blanqueos y otra multitud de casos.

La cal, es el resultado de la tostación del carbonato calizo. Todas las variedades de este mineral pueden producirla, pero no la dan igualmente propia para todos los usos á que se destina. En general, se pueden distinguir en las artes tres clases: la cal gruesa, la cal delgada, y la cal hidráulica. La primera es la peor: absorbe una gran cantidad de agua al apagarse; tarda mucho en endurecerse aun al aire libre, y no se endurece nunca bajo el agua ó en los lugares húmedos; sin embargo, es la que se emplea con mas frecuencia por una parte, porque es la mas común, y por otra, porque soporta una gran cantidad de arena y como absorbe además una gran cantidad de agua, produce por consiguiente mucho mas mortero en un peso ó medida determinados. Es pues la mas económica, pero la economía se produce aquí á expensas de la solidez.

La cal delgada es muy superior para las construcciones, porque se endurece mas pronto al aire y aun en los sitios húmedos; pero es también menos económica, porque absorbe poca agua y admite menos arena.

La cal hidráulica en fin, se endurece no solo al aire y en los sitios húmedos, sino bajo el agua sin necesidad de mezcla alguna, por consiguiente, es la mejor que puede usarse para todas las construcciones hidráulicas, para las fundaciones en los sitios húmedos, etc.

Es muy difícil indicar cuáles son las variedades de carbonato de cal que producen estas diferentes clases de cal. Parece sin embargo, que las variedades mas puras, son las que producen en general la primera ó sea la cal gruesa, y que las otras son producidas por los carbonatos mas ó menos mezclados con sílice ó alúmina.

Las variedades de carbonato mas compactas y mas secas, son en general las que parece producen la cal delgada, y las variedades compactas de fractura mas ó menos terrosa de un calor blanco sucio ó gris que abundan particularmente en la formación del Jurá, las que producen la mejor cal hidráulica.

La cal hidráulica es muy importante no solo para hacer los morteros que deben servir para unir las piedras de construcción bajo el agua, sino para formar en cierto modo en los mismos sitios verdaderas piedras propias inmediatamente para diferentes usos; así, despues de haber formado una simple cerea de tablas en medio de un río, y haber echado la cal hidráulica que pueda contener, se reforman sin mas construcción, bases ó machones de puentes de una completa solidez. Un procedimiento análogo se usa para construir paredes y bóvedas de cueva de una sola pieza; con la sola diferencia de que se empieza por amasar la cal, que se introduce en ella algunos pedazos de pedernal, ladrillo etc., para oponerse á la contracción y se echa entonces este mortero en el molde que se ha preparado. En Inglaterra y en Holanda se preparan con este mortero piedras artificiales que son bastante sólidas y que se amoldan segun las formas y dimensiones que deben tener para las construcciones.

Es raro que se use la cal sola como mortero, á no ser que se halle naturalmente muy mezclada con materias síliceas ó aluminosas. Se le incorpora naturalmente arena, diferentes clases de materias petrosas, arcillo-síliceas, cuyo objeto es evidentemente procurar en lo posible su pronta solidificación al aire ó bajo el agua. Desgraciadamente estas mezclas que son muy importantes para la arquitectura, no siempre se forman de manera que se pueda alcanzar realmente el objeto apetecido. Lo mas comunmente se introduce en la cal una arena grosera ó pedazos de barro toscamente rotos, cuyo solo efecto sin duda muy útil, es impedir la contracción que la cal desleida en agua experimenta al secarse, pero tales mezclas no pueden en manera alguna apresurar la solidificación, y apenas tienen utilidad alguna bajo este aspecto si la cal de por sí no tiene las propiedades convenientes. Este objeto no se consigue hasta cierto punto sino por medio de mezclas mas íntimas empleando las materias arcillo-síliceas reducidas á polvo fino y malaxándolas lo mas exactamente posible con la cal. De esta manera es como los romanos, á quienes el tiempo y los brazos no costaban nada, llegaron á hacer en todos los países morteros ó argamasas de una gran solidez que encontramos hoy en todos sus monumentos; no introducían mas materias groseras que las que eran necesarias para impedir suficientemente los efectos de la contracción y segun el uso que querían dar á su preparación. Aun se consigue mejor formar un buen cemento con toda especie de cal por medio del procedimiento imaginado por Vicat. Consiste en apagar la cal sin agua, y en mezclar lo mas exactamente posible el polvo que se obtiene con cantidades convenientes de materias arcillo-síliceas; en hacer una pasta del todo, y formar bolas que se dejan secar bien y se recuecen de nuevo como pudiera hacerse

con la piedra de cal. Esta segunda cocción produce el mismo efecto que la primera sobre la piedra de cal mezclada naturalmente; se verifica una combinación de la cal, con la sílice y la alúmina, ó por lo menos una predisposición á la combinación que se efectúa al amasarla y al secarse. Este procedimiento no tiene mas inconveniente que el de ser bastante costoso, pero es de la mayor utilidad siempre que no se puede adquirir directamente cal á propósito para las construcciones que se proyectan, y sobre todo, para las construcciones hidráulicas.

Por mucho tiempo se ha creído que en la desecación de un cemento, la cal volvía á tomar el ácido carbónico de la atmósfera, y que la masa había adquirido su mayor solidez cuando todo se había convertido en carbonato. Por esta razón se decía, los cimientos que encontramos en los antiguos monumentos romanos, tienen hoy mayor solidez que los nuestros; pero esto es un error, porque los cimientos romanos no contienen la cantidad de ácido carbónico necesario para saturar la cal, y es evidente en este caso, que existen silicatos y aluminatos de cal, formados posteriormente al uso de la materia; y aun se nota, que es tanto mayor la dureza de estos antiguos cimientos, cuanto menos ácido carbónico hay en ellos. Estas observaciones demuestran cuán importante es elegir con preferencia piedras de cal síliceas y aluminosas, ó cuando no se pueden adquirir, preparar convenientemente las mezclas que es necesario introducir.

No todas las materias aun las síliceas, son igualmente propias para mezclarse con la cal, y formar las argamasas; las mejores son: las que han sufrido un grado mas ó menos avanzado de cocción ó vitrificación. Frecuentemente se usan pedazos de vidrio, escorias de hornos ó las que suele dejar la ulla despues de la combustión, y materias cocidas ó escoriáceas que se preparan expresamente. Pero también se encuentran en la naturaleza materiales que se pueden emplear, y se emplean en efecto con gran ventaja en diferentes localidades; estos son los restos escoriáceos de los volcanes que se designan con los nombres de *puzolona* y *trass*. Se encuentran en todas partes alrededor de los volcanes activos ó de los apagados. Desde tiempo inmemorial se han sacado de las arenas de Puzolona de donde ha venido el nombre de puzolana en el país de Nápoles.

Del yeso. El yeso es el resultado de la calcinación del sulfato de cal acuoso: es una materia que amasada con agua, la absorbe con avidez y se solidifica casi súbitamente formando una masa de gran tenacidad. Todas las variedades de sulfato de cal, pueden darla; y Payen ha demostrado, que la calidad depende únicamente del grado de cocción. Este químico ha descubierto, que para obtenerle de la mejor calidad posible, era necesario que la calcinación no pasara de la temperatura del agua hirviendo. Parece que el carbonato de cal que suele contener el yeso, impide con su presencia, el efecto de la calcinación demasiado fuerte que se hace sufrir á esta materia. Hoy, que conocemos el grado de cocción que parece mas conveniente, es probable que se puedan emplear todos los depósitos de yeso que se conocen en tantos lugares diferentes, y cuyo yeso no se habia podido utilizar hasta ahora sino en las construcciones interiores, á causa de su poca solidez.

USOS EN EL ADORNO DE LOS EDIFICIOS, MUEBLAJES, ETC.

Si la arquitectura exige ya muchas cualidades en las piedras de construcción, el adorno de los edificios exige aun otras muchas: es necesario que la masa sea compacta, bastante fina para recibir el pulimento, y frecuentemente que tenga colores vivos capaces de producir efectos agradables. Tales condiciones exclu-

yen de estos trabajos la mayor parte de las sustancias minerales que forman masas un poco considerables, y solo queda un corto número que pueden usarse con ventaja; en este número debe figurar particularmente el *carbonato de cal*, las *rocas feldspáticas*, el *sulfato de cal*, el *espato fluor*, el *carbonato verde de cobre* etc. Las que se encuentran en masas considerables, y que pueden producir efecto á alguna distancia, se pueden usar en grande en columnas y en placas para revestir los edificios; las que solo se hallan en pequeños depósitos, cuyas manchas, venas ó dibujos cualesquiera, necesitan ser vistos de cerca, sirven para el adorno de las habitaciones, para encima de los muebles, para las chimeneas, las vasijas de adorno etc.

El *carbonato de cal*, da las diferentes clases de mármoles y el alabastro calcáreo. Toda clase de piedra caliza en grandes masas, de grano fino, de tejido homogéneo, susceptible de recibir el pulimento, puede ser designada con el nombre de *mármol*, y usada como él con mas ó menos ventaja. Todos los depósitos calcáreos pueden darle, y los del Jura, proveen de él á las ciudades inmediatas, á los lugares de su extracción; se le ha extraído hasta en los terrenos terciarios. Pero la mayor parte son objetos mas bien de utilidad que de adorno; los mármoles de adorno deben ser elegidos con mas cuidado; no basta que sean susceptibles de buen pulimento, es necesario que presenten ya colores vivos y uniformes, ya un contraste agradable de colores diferentes ó de tintas diversas de un mismo color. Sin embargo, á pesar de lo que se exige en estos mármoles, se pueden encontrar casi en todas partes; los terrenos secundarios ofrecen una multitud de los mas agradables, y los terrenos intermedios y primitivos, otros muchos tambien.

El número de variedades de mármoles es inmenso; cada lugar, cada cantera y aun cada lecho de una cantera, ofrece una infinidad de ellas, por la gradación, la viveza, la mezcla, la disposición de los colores, por una multitud de accidentes, por la presencia ó ausencia de restos orgánicos, la mezcla de sustancias extrañas etc., etc. La mayor parte de estas variedades llevan en el comercio un nombre particular; algunas veces con uno ó mas epítetos, y basta el menor accidente para que los marmolistas den un nombre nuevo á algunas planchas aunque procedan del mismo pedazo que otras muchas. Pero para clasificarlas, no pueden apenas establecerse mas que cuatro grandes divisiones, á saber: los *mármoles simples*, unicolores y surcados de venas, los *mármoles brechas*, los *mármoles compuestos* y los *mármoles lumauelas*.

Los *mármoles simples* no contienen mas que carbonato de cal, mas ó menos manchados por materias colorantes. Los hay unicolores entre los cuales pueden distinguirse los *mármoles blancos*, los *mármoles negros*, los *mármoles rojos* y los *mármoles amarillos* que son tanto mas estimados, cuanto su tinte es mas puro. Los *mármoles simples con venas* presentan un sin número de variedades; las hay blancas con venas grises, azuladas, rosadas ó violáceas; negras con venas blancas ó amarillas; negruzcas con venas blancas ó azuladas, ó con venas mas ó menos oscuras que el fondo; rojas, unas listadas y otras con venas. Hay tambien mármoles con venas y fondo amarillo que se sacan del mismo lugar que el amarillo de Siena.

Los *mármoles brechas*, estan compuestos unos de fragmentos de diferentes colores reunidos por un cemento calcáreo; otros formados por venas que dividen la masa en piezas los cuales parecen ser otros tantos fragmentos reunidos. Se distinguen las *brechas* y las *brocatelas*: las primeras se presentan en grandes pedazos; las segundas bastante mas pequeñas. Su nú-

mero es todavía muy considerable; se les distingue por el color de la pasta; por el de sus fragmentos, y se denominan *brechas universales* aquellas que ofrecen partes aisladas de todos colores. Las brechas mas nombradas, son el *luto* y el *medio luto*, que presentan los trozos blancos sobre un fondo negro; la *brecha de Aix* en fragmentos amarillo y violeta, la *brecha violeta* de fondo violeta con grandes trozos blancos, uno de los mármoles mas ricos; la *brecha de Vilette* de fondo violeta un poco ceniciento con manchas blancas ó amarillentas: la *brocatela de España* de una pasta color de heces de vino con pequeños granos redondeados de un amarillo claro, etc., etc.

Los *mármoles compuestos* son rocas calcáreas que contienen sustancias extrañas, dispuestas unas veces en hojas mas ó menos onduladas, otras veces en nidos mas ó menos voluminosos que suelen dar á la masa la apariencia fragmentosa, lo que les hace designar todavía bajo el nombre de brechas. La materia extraña es unas veces la serpentina (*el verde antiguo*, *mármol* de la mas grande belleza formado de calcárea sacaroide y de serpentina verde uno y otro en riñones angulosos; el *verde de Egipto*, el *verde de mar*, el *verde de Suiza*; el *verde de Florencia*), otras veces la mica deseminada ó en hojas onduladas.

Los *mármoles lumauela* asilamados de la palabra italiana *lumaca* que significa caracol, son los que contienen fragmentos de conchas ó de madreporas, unas veces amontonados confusamente unos sobre otros, y otras veces diseminados por una pasta mas ó menos homogénea; existen un gran número de variedades, como son el *pañó mortuorio* de fondo negro con conchas cónicas blancas; la *Lumauela de Narbona* de fondo negro con belemnitas blancas; la *lumauela de Astracan* de pasta poco abundante, parda, y conchas numerosas de un amarillo naranjado que es una de las mas estimadas; pero que no se halla en el comercio sino en planchas pequeñas.

Los marmolistas distinguen en todas las variedades mármoles antiguos y mármoles modernos; los primeros son en principio, aquellos cuyas canteras se han perdido ó estan abandonadas, y que no se encuentran sino en los antiguos monumentos; los segundos son los que se explotan hoy en diferentes lugares. Pero esta definicion teórica está muy lejos de ser igualmente exacta en la práctica; se da todos los dias el nombre de mármoles antiguos, á mármoles sacados de las canteras actuales para aumentar su valor. En general puede decirse, que se llaman antiguos todos los mármoles que por su belleza puedan rivalizar con los mejores de cada especie que emplearon los antiguos.

El *alabastro calizo* procede de las estalactitas ó estalagmitas de carbonato de cal que se encuentran en las cavernas de los países calcáreos; se buscan las partes de estos depósitos que tienen un color blanco ligeramente amarillento ó una buena semi-transparencia con venas de color blanco lechoso: entonces se llama *alabastro oriental y antiguo*. Tambien se recogen las partes compuestas de capas paralelas bien distintas planas ó torcidas, unas casi transparentes, y otras ligeramente traslucientes, ó bien todas del mismo grado de traslucidez y diferentes por el color ó tintas; entonces se llama *alabastro venoso*, *mármol ónice*, ó *mármol ágata*, de los cuales el mas estimado es generalmente de color amarillo de miel con listas ó zonas mas oscuras que no destacan demasiado; debe ser de estructura compacta y de un lustre un poco grasiento; pero hay variedades cuyo tejido ligeramente fibroso produce un ligero reflejo sedoso que es aun mas agradable. Tambien se usan las variedades que presentan manchas irregulares sobre fondos de diferentes colores, de las cuales las mas estimadas son de color amarillo de cera ó de miel; este es el

alabastro manchado. Finalmente, se usan los alabastros unidos, pero siempre traslucientes, en particular para vasijas destinadas á diferentes usos; los antiguos usaron un alabastro nebuloso de color blanco lechoso casi transparente para las lámparas que debian esparcir una luz misteriosa en sus templos.

El *sulfato de cal* produce lo que se llama *alabastro yesoso* ó *alabatriza*; esta es la materia blanca de que se hacen vasijas, cajas de reloj, etc., rara vez bien trabajadas por ser la materia muy blanda, poco susceptible de pulimento, y poco estimada; hay variedades coloreadas, amarillas parduzcas que tienen venas ó zonas mas pardas ó mas oscuras, y que se parecen un poco al alabastro calizo; pero están muy lejos de tener su brillo, y su buen aspecto. En Italia es donde se fabrican casi todas las obras que vemos de alabastro yesoso; los materiales se sacan de las cercanías de Volterra; pero esta sustancia es muy comun en otros puntos de Europa en los terrenos secundarios de donde se podria extraer y usarla ventajosamente.

El sulfato de cal anhidro podria usarse con preferencia al yeso, puesto que es mas duro, susceptible de un pulimento mas duradero si fuera mas compacto, mas blanco ó con tintas mas marcadas. Se han trabajado algunas variedades que son de bastante buen efecto; pero no hay mas que una que se use actualmente, y es una variedad silicea de color gris azulado ó azul muy agradable que se extrae de Vulpino á quince leguas de Milan, de la cual se hacen mesas y jambas de chimeneas con el nombre de *bardiglio*.

Rocas feldspáticas ó *mármoles duros*. Los mármoles son las rocas que se usan con mas frecuencia en el adorno, porque se encuentra en sus innumerables variedades, todo lo que el gusto mas delicado puede exigir en los diferentes géneros de efecto, y que teniendo una durza suficiente para recibir buen pulimento, no es sin embargo tan grande que exija gastos considerables en su trabajo. No sucede lo mismo en las rocas feldspáticas que son sumamente duras, y por esta razon muy difíciles de explotar; no se usan sino para objeto de mucho lujo, de adornos monumentales muy estimados, y casi siempre en el interior generalmente se utilizan los diferentes adornos preparados por los antiguos que primero se trajeron de Egipto á Roma y á otros puntos, y luego se han sacado de los monumentos romanos. Apenas se preparan hoy algunas mesas, columnas pequeñas y vasijas muy raras aun entre los particulares.

Las rocas que los antiguos trabajaron y que se han extraído sucesivamente de sus monumentos, son granitos, sienitas, pórfidos de diferentes clases, eufótidas, etc., de que hacian columnas, cajas sepulcrales ó baños, tumbas, mesas, etc. Aun explotamos algunas rocas semejantes; pero la mayor parte se usan en planchas ó tablas, cuyo trabajo es aun mismo tiempo mas fácil y menos costoso.

Todas las variedades de las diferentes rocas que hemos citado, no han sido y no pueden ser empleadas indistintamente, porque no son todas capaces del mismo efecto. Asi, entre todas las variedades de granitos y de sienitas, solo las que presentan tintas vivas y en que los cristales de feldspato, son grandes ó se distinguen con claridad, producen buenos efectos; las variaciones de granos pequeños que son por lo general agrisadas, que pertenecen casi todas á la masa antigua de las formaciones primitivas, son por lo general insignificantes y se usan rara vez. Los pórfidos deben presentar tambien un fondo de color vivo, cristales que destaquen agradablemente, que se dibujen con claridad y que estén convenientemente separados unos de otros. En los terrenos intermedios, en la inmediacion de las sienitas, es donde se presentan estas hermosas variedades; la base de los terrenos secundarios puede tambien ofrecer algunas,

y podrian presentarse variedades de cristales pequeños en los terrenos traquíticos; rara vez los terrenos primitivos presentan algunas que puedan producir buen efecto. Las eufótidas usadas son las variedades en que la dialaga se halla en grandes láminas que presentan reflejos metaloideos ó bronceados sobre un fondo verdoso ó agrisado.

A continuacion de los pórfidos, debemos indicar las variolitas que no son sino variedades, en las cuales en lugar de cristales de feldspato distintos, se observan glóbulos de la misma sustancia, compactos ó estriados del centro á la circunferencia ó simplemente manchas mas claras de la misma materia. Se usan tambien como objetos de adorno; pero rara vez en grande.

Si las rocas cristalinas que acabamos de citar nos presentan materias susceptibles de emplearse con ventaja en el adorno de los edificios, sus fragmentos amontonados en distintos puntos en la serie de las formaciones, ya en pedazos irregulares, ya en cantos redondeados y fuertemente unidos por un cemento, pueden tambien presentar materiales importantes. Se distingue la *brecha universal* que es un conjunto de fragmentos y cantos de sienita de diferentes variedades, de pórfidos, de feldspatos compactos coloreados unidos por un cemento de feldspato anfiboloso verde. Bosiere ha dado á conocer una especie de puddinga de los desiertos de Egipto con pasta de grés duro que reúne un número mas ó menos considerable de la especie de jaspe conocida con el nombre de cantos de Egipto que ha sido frecuentemente usada por los egipcios y que es de muy buen efecto.

Adornos pequeños, embutidos, etc. Todas las materias que acabamos de citar se hallan en gran masa, y por consiguiente pueden trabajarse en objetos grandes de adorno como en objetos pequeños; pero existen muchas sustancias que nunca se encuentran sino en masas pequeñas, y por consiguiente no se pueden emplear sino en adornos pequeños, como por ejemplo vasijas ó bien en embutidos, incrustaciones, etc. Las que merecen mas atención bajo este aspecto son: el *lapis lázuli*, la *malaquita*, el *espato fluor*, el *feldspato de labrador*, etc.

El *lapis lázuli* ó *lazulita*, es una de las piedras mas hermosas que se pudieran emplear en revestimientos; pero no se encuentra sino en pedazos pequeños que rara vez llegan á quince ó veinte pulgadas de costado; de manera, que la mayor parte de las incrustaciones se componen de placas pequeñas colocadas unas al lado de otras; rara vez se emplea la sustancia pura sino mas bien la roca en que se halla diseminada en mayor ó menor abundancia, y entonces se busca aquella cuyo fondo es de color blanco hermoso con manchas azules en proporciones convenientes. Las variedades puras que no son de tan buen efecto aunque mas raras, se reservan para la joyería. Esta materia, muy rara, no puede usarse sino para adornos muy suntuosos; se empleó con profusion en las habitaciones del palacio de mármol que Catalina segunda hizo edificar en San Petersburgo; en algunas iglesias los tabernáculos están adornados con esta preciosa materia. Tambien se usa en piezas pequeñas en las mesas incrustadas ó especie de mosaicos que se hacen en Florencia.

La malaquita ó carbonato verde de cobre formado por la reunion de estalactitas pequeñas cada una de las cuales tiene sus capas de crecimiento, su estructura fibrosa radiada, es en cierto modo un alabastro de cobre, presenta zona de diferentes tintas verdes que se funden suavemente unas en otras, se dibujan de la manera mas agradable por el pulimento y son realizadas por el lustre ligeramente sedoso que produce la estructura fibrosa. Desgraciadamente no se puede tener en grandes pedazos, tanto porque sus depósitos son poco considerables, como porque están

frecuentemente llenos de hendiduras y cavidades. El pedazo mas hermoso que se ha citado, es el que existia en el gabinete del doctor Guthrie en San Petersburgo, de treinta y dos pulgadas de longitud, diez y siete de anchura y dos de espesor, y cuyo valor se calculaba en cerca de 4,000 duros. Los pedazos que pueden adquirirse, se dividen en hojas muy delgadas para formar embutidos como los que se hacen con las maderas preciosas. Por este medio, y disponiendo las piezas de manera que se vean sus pinturas lo menos posible, se consiguen hacer mesas, jambas de chimeneas, etc., etc., que son hermosas y de mucho precio. Tambien se unen algunas veces los fragmentos pequeños unos con otros, y se hacen objetos macizos, igualmente agradables.

El *espatio fluor* mucho menos raro en general que la malaquita, se usa tambien con ventaja para vasijas, adornos de capricho que son muy agradables. Se eligen las variedades que tienen colores vivos, y particularmente diferentes tintas de color de violeta, de rosa, dispuestos en zonas, en zigzag ó imitando fortificaciones. Hay algunas que sobre un fondo violeta presentan grandes manchas rosadas, de lustre nacarado, formadas por una agregacion de cuadrados que resultan de la seccion de los octaedros ó de los cubos de que se compone la masa y que son de muy buen efecto; tambien se usan algunas variedades amarillentas con vetas de color de violeta dispuestas en zigzag. Las mismas variedades se han empleado tambien en incrustaciones, asi como las de un tinte verde mas ó menos decidido que están frecuentemente mezcladas con cuarzo.

La *pedra del Labrador* ó *labradorita*, es tambien por la viveza de los reflejos azules, amarillos verdosos, rojos cobrizos, etc., que presenta una sustancia que promete los mejores efectos; desgraciadamente, es mas agradable en láminas pequeñas aisladas, que se pueden mover ante los ojos, que trabada en objetos de adorno, los cuales en algunas partes no presentan mas que la tinta gris ó negruzca natural. No se encuentra en la naturaleza sino en pedazos poco considerables y por esta razon no se puede usar habitualmente sino en embutidos ó incrustaciones.

Existen además varias sustancias que pueden usarse algunas veces en adornos; tales son, la *pedra de las amazonas* ó *feldspato verde*, el *amatista* que se halla algunas veces en masas bastante grandes para poder hacer columnas pequeñas y que se usa en grandes incrustaciones cuando mezclada con cuarzo blanco, produce masas que presentan dibujos en zigzag, bastante análogos á los que se ven en ciertas variedades de *espatio fluor*. El cuarzo rosa, ha sido empleado en capas que son muy agradables: la *calcedonia* en gran pedazo tambien ha sido empleada de la misma manera; igualmente que diferentes variedades de jaspes que se encuentran en capas y en grandes venas en la naturaleza, tales como el *jaspes verde listado de rojo*, ciertos *jaspes amarillos* que presentan manchas de color de oro, en medio de una *calcedonia* trasluciente; los jaspes llamados de *ojos* con fondo pardo, amarillo, etc., y manchas blancas, verdosas, ó amarillas, ya simples, ya compuestos, de capas concéntricas de diferentes colores. Las maderas agatizadas han sido trabajadas particularmente en pedestales: *las maderas de palmeras*, son las mas agradables y mas estimadas; la *pedra de Rennes* ó especie de *pudinga silicea* en cantos pequeños rojizos, amarillentos, reunidos por una pasta de color rojo, es tambien muy agradable en vasijas pequeñas, pedestales, etc. La *pudinga de Inglaterra*, formada de pedazos de *pedernal*, unidos por un cemento de grés, es tambien una materia de muy buen efecto. Finalmente todas las materias minerales que no se hallan en masas demasiado pequeñas y que son susceptibles de buen pulimento pueden usarse en objetos pequeños de adorno;

muchas rocas mezcladas de granate, de idocrasa, de láminas brillantes de mica, etc., presentan algunas partes que pueden trabajarse con ventaja.

USOS EN LA QUINCALLERÍA, JOYERÍA, ETC.

La mayor parte de las sustancias que hemos indicado, se trabajan tambien en objetos grandes como cajas, cofrecillos, puños de sables y de puñales. De este modo es como se usa frecuentemente el *lapis-lázuli*, la *malaquita*, algunas veces el *espatio fluor*, y sobre todo el *feldspato de labrador*, y el *feldspato verde*, el último de los cuales es muy estimado. El *cuarzo blanco*, el *cuarzo amatista*, las maderas agatizadas, la *pedra de Rennes*, la *pudinga de Inglaterra*, etc., se aplican á los mismos usos. Se usan tambien otras diversas materias que se encuentran en nidos, en venas, en riñones poco considerables en la naturaleza; tales son: el *cuarzo aventurinado*, las *calcedonias* ó *agatas*, el *jaspes verde* el *jaspes sanguineo*, el *jaspes abigarrado* ó *pedra de Egipto*, la *ganga de ópalo*, ó *prima de ópalo*, que es una materia arcillosa, llena de nidos de ópalo irizado, el *feldspato compacto*, unido, venoso, jaspeado y listado; un número de sustancias bastante considerable mezcladas, tales como *cuarzo granatífero*, *serpentinias verdes semitransparentes*, muchas veces llenas de granate rojo; *cuarzos*, *feldspatos*, *calcáreas micáceas*; ciertas variedades de *mármol azul antiguo*, con venas muy pequeñas; ciertas *lumaquelas* como la de *Astracán*, de *Carintia*, etc., etc.

Varias clases de piedras que por sí mismas no son bastante estimadas se usan por su finura é inalterabilidad, en esculturas muy finas y delicadas. Los antiguos, han dejado obras soberbias de este género y los artistas modernos han producido tambien obras maestras que en nada ceden á lo mas bello que ha producido la antigüedad. Las obras mas conocidas de este género, son los *camafeos* ó *piedras de capas* de diferentes colores esculpidas en relieve. Pero la mayor parte están ejecutadas en *calcedonias*, habiéndose buscado siempre las que presentan por lo menos una capa blanca sobre otra negra ó parda, y mas aun las que presentan una capa blanca entre dos de color oscuro. Hoy dia se tiñen con bastante frecuencia las piedras, ya por un solo lado, ya por los dos, de pardo, lila, etc. Los artistas, conservan la capa mas oscura para servir de fondo, esculpen el relieve principal sobre la parte blanca, y reservan algo de la capa superior, ya para los cabellos, ya para los vestidos, ó algunos accesorios. Se ha grabado igualmente tanto en relieve como en hueco, sobre piedras de colores uniformes, y particularmente sobre *cornerinas*, *sardónicas*, *calcedonias*, *jaspes rojos*, algunas veces sobre la *amatista*, y por último, sobre piedras finas tales como el *rubí*, *esmeralda*, *topacio*, *circon*, etc. Este es el lugar de hablar de los *camafeos* ejecutados sobre los *esquistos ónicos*, que vienen de la China como objetos de curiosidad. Son placas de rocas análogas á ciertas variedades muy gruesas de nuestras pizarras que presentan tres ó cuatro capas de colores diferentes, una parda, que debe servir de fondo, otras rojizas, blanquecinas, verdosas, sobre las que los chinos han esculpido diversos asuntos, y particularmente el interior de casas, paisajes muchas veces animados de personas y animales; hay algunos de grandes dimensiones que pueden considerarse como bajo-relieves de adorno.

Piedras preciosas. Independientemente de aquellas piedras, en que el trabajo, constituye casi todo su valor, existe un gran número, que se emplea diariamente para joyas de diferente especie, desde aquellas que exige el lujo mas refinado, hasta las de adornos mas modestos. Unas son realmente *materias preciosas* por el brillo de que están dotadas, unido á una

perfecta pureza, á colores vivos, á una dureza considerable y á ser muy raras, circunstancias todas que les dan siempre un precio muy elevado. Otras se aproximan á estas solo por cualidades agradables á la vista, como buenos colores, y algun rellejo; pero no tienen su brillo ni su dureza, son mucho menos comunes, y por consecuencia mucho menos caras.

Las piedras preciosas mas abundantes en el comercio, se reducen á un pequenísimos número de especies minerales, cada una de las cuales ofrece algunas variedades mas ó menos estimadas, tales son: el *diamante*, el *corindon*, la *esmeralda*, la *espinela*, la *cimofana*, el *ópalo*, el *peridoto*, el *topacio*, el *granate*, la *turmalina*, la *cordierita*, la *turquesa*, algunas variedades raras de *feldspato cuarzo*, etc.

El *diamante* es la piedra por excelencia; su dureza, su brillo, su fuerza de refraccion, que descomponiendo la luz la hace salir en acecillos de mil colores, le dan mucho valor en todos tiempos, y le colocarán siempre en primera línea. El mas estimado es el que tiene una perfecta transparencia, pierde mucho, cuando tiene alguna tinta amarillenta, como sucede con frecuencia, y solo cuando los colores son mas francos y vivos recobra su valor y aun á veces lo aumenta.

Después del diamante, las piedras preciosas mas estimadas, son: diferentes variedades de *corindon*, cuya dureza es todavia excesiva, el brillo muy vivo, y los colores muy puros; tales son: el *corindon rojo* (*rubí oriental*), azul (*zafiro*), blanco (*zafiro blanco*), amarillo (*topacio oriental*), purpúreo (*amatista oriental*), verde (*esmeralda oriental*). Todas estas piedras deben tener una tinta uniforme, lo cual es raro, un color bien decidido, y un buen *aterciopelado*; las que tienen una tinta falsa ó presentan varios matices, pierden mucho de su valor. Ordinariamente se usan los *corindones* aislados, y deben ser de buen tamaño; los muy pequeños son poco estimados á no ser el rubí de que se hacen cerquillos. El *corindon opalizante* y *asteria* son tambien estimados cuando son buenos.

La *espinela* nos ofrece tambien hermosas piedras que se designan con los nombres de *rubí espinel*, y *rubí malaja*; los primeros pueden rivalizar con el *corindon rubí*, y son igualmente de un precio muy elevado que varia segun la tinta; se vende frecuentemente con el nombre de rubí oriental. Los segundos, de un tinte rosado, rojo de vinagre ó de heces de vino, son mucho menos estimados y se confunden á veces con el *topacio quemado*, sin embargo, se hacen de ellos adornos que son á veces muy caros.

La *esmeralda* nos presenta algunas variedades que son mas ó menos estimadas. La mas hermosa, la mas estimada, es la variedad de un color verde hermoso, que viene del Perú, y está coloreada por el óxido de cromo. Su precio es muy elevado, y aun entonces tiene poco valor. Las variedades que tienen un buen azul de cielo oscuro (*berilo azul*) son mucho mas estimadas y se mantienen en el comercio á un alto precio. Hay tambien variedades amarillas, de bastante buen efecto cuando están pulimentadas, y que imitan la variedad de *corindon* llamada *topacio oriental*; tambien las hay de color verde amarillento que algunas veces han pasado por *cimofana*.

Todas estas variedades de *esmeralda* se usan en adornos de diferentes clases y la *esmeralda del Perú* rodeada de diamantes cuyo brillo resalta sobre ella, es de un efecto muy agradable.

La *cimofana* designada con el nombre de *crisoberilo*, es tambien una piedra muy estimada, cuando tiene buena transparencia, y un buen color amarillo verdoso, ó cuando es un poco lechosa y presenta buenos reflejos. En el Brasil y en Inglaterra es muy estimada á causa de su brillo que rivaliza con el diamante.

El *ópalo* es tambien una especie de mineral que ofrece variedades muy estimadas, tales como el *ópalo irisado* y el *ópalo de fuego*. La primera presenta grandes reflejos, de colores diferentes ó manchas pequeñas que son como otras tantas pajitas de todos colores; estas variedades tienen siempre un precio elevado cuando son perfectas. El *ópalo de fuego*, los *ópalos cambiante* y *lechoso* que se usan algunas veces, tienen mucho menos valor.

El *topacio* mas comun que la mayor parte de las piedras que acabamos de citar, se usa, sin embargo, con mucha frecuencia; pero para adornos de menos valor. Los mas estimados son los *topacios rosas*; pero algunas veces se les da artificialmente este color calentándolos lentamente; entonces tienen menos valor, aunque siempre es bastante elevado; las variedades amarilla y rojiza, son las que se usan para esta operacion. Los *topacios* de color amarillo puro anaranjado, son tambien muy estimados; despues vienen los *topacios azules*, que hasta ahora han tenido poco valor aunque presentan hermosas piedras mucho mas brillantes que el *verilo azul*. Lo mismo sucede al *topacio blanco*, que casi no se usa sino en una piedra aislada en alfileres ó agujas y para imitar el diamante.

El *granate* ofrece pocas variedades de gran valor. Las que se encuentran mas comunmente que presentan diversas tintas rojas, y de las cuales se hacian antiguamente collares, son poco estimadas. Solo las de un color hermoso violeta *aterciopelado*, que llevan el nombre de *granate sirio*, tienen precio elevado. Las piedras que se designan en el comercio con el nombre de *jacintos*, son tambien muy caras cuando son perfectas; tienen un tinte canela con un buen *aterciopelado*. Se usan sin embargo con bastante frecuencia *granates* de menos valor, que se designan con los nombres de *granate de Bohemia* ó *piropo*.

El *zircon* que se ha designado tambien con el nombre de *jargon* y de *jacinto*, pero con el cual se ha confundido el *granate essonita*, es una piedra de poco efecto, de un lustre grasiento, un poco *adamantino*, y sus variedades blancas se han sustituido en otro tiempo al diamante.

El *peridoto*, merece tenerse en mas estima; esta es una piedra verde prado, muy agradable cuando está bien tallada, que produce un bonito efecto con cerquillo de diamante.

La *turmalina* ofrece pocas variedades que puedan emplearse con ventaja: sin embargo, en el Brasil se tallan muchas verdes y azules, que se montan en agujas, alfileres, pero que en realidad son de poco efecto; hay ciertas variedades de color verde prado, que imitan bastante al *peridoto*, pero no valen tanto como él. La variedad verde de San Gotardo, es bastante linda é imita ciertas aguas marinas ó *berilo*. La *rubelita* es la única piedra de este grupo, que puede usarse con ventaja, cuando se elige bien; hay una de tinte rojo análogo al del rubí, que es muy estimada y de mucho precio, porque es muy raro encontrarla sin manchas. Algunas veces se ha vendido bajo el nombre de rubí y á precios muy altos.

La *cordierita*, bajo el nombre de *zafiro de agua*, nos presenta una piedra azul violada, poco estimada porque tiene poco brillo y rara vez colores uniformes: hay una variedad centellante.

Las *turquesas*, aunque poco duras, son tambien piedras muy estimadas por lo agradable de sus tintas y que se montan frecuentemente con cerquillos de diamantes ó rubíes. Su color azul verdoso casa muy bien con todas las piedras y sienta perfectamente. Estas piedras son muy estimadas y se mantienen siempre á precios elevados, que varían segun la belleza de las tintas.

El *feldspato* ofrece dos variedades muy estimadas en la joyería. La una es *aventurinada*, y presenta una multitud de puntos brillantes de color de oro ó roji-