

**Estadística**

**del**

**estado de Oaxaca**

[f.1]

**1857**

**Estadística del**

**estado de Oaxaca**

**formada**

**por el señor don Enrique de Nassos**

**de Lafond. Comisionado al efecto**

**por el Superior Gobierno de la**

**Nación**

---

### **Situación**

El estado de Oaxaca está situado entre los 17° 50' y 15° 45' 30'' de latitud norte y los 0° 39' 30'' y 3° 38' 35'' de longitud este del meridiano de México.

[f.1v]

### **Superficie y extensión**

Consta el estado de Oaxaca de 6,800 leguas cuadradas. Su mayor extensión es, de oriente a poniente, de 95 leguas y de 80 de norte a sur.

### **Límites**

Al norte por el estado de Veracruz. Al oriente por el territorio de Tehuantepec. Al sur el mar pacífico. Y al poniente por los estados de Guerrero y Puebla.

El estado de Oaxaca está dividido en siete distritos o departamentos que son los siguientes: Oaxaca o el Centro, Villa Alta, Teotitlán del Camino, Teposcolula, Huajuapam, Ejutla y Jamiltepec.

## Examen físico del estado

Bien se puede decir que el territorio mejicano fue favorecido sobre las demás partes del globo, porque si en algunas [f.2] se muestran las producciones de este país, pero nunca a porción por la tanta abundancia, ni todas reunidas como sucede en este suelo privilegiado por el superior dispensador de los bienes. El estado de Oaxaca, aunque montuoso, ofrece en miniatura por decirlo así, todos los innumerables elementos de riqueza y todas las ventajas con que brinda la naturaleza al hombre laborioso. Él con su industria y dedicación al trabajo se abrirá el camino a la felicidad que merecen gozar los habitantes de esta república a la cual solo hacen falta individuos que no ciñéndose a rutinas acometan empresas nuevas y útiles.

Oaxaca es uno de los países más deliciosos, según queda dicho, su clima es agradable y sano, su terreno fértil, sus producciones apreciables, su terreno fértil y, como al par que variadas, todo contribuye al placer y provecho de cuantos viven en el estado, y así es que desde tiempos muy distantes ha tenido elementos para adelantar en la carrera de la civilización.

La formación del terreno montuoso del estado de Oaxaca contrasta particularmente con el de Puebla y México. En lugar de aquellas capas de basalto de *amigdatoides* y de *porfidos* de *Crunstein* que ocupan otros lugares de Anahuac, no se ve en las montañas de la mixteca y zapoteca sino granitos y *gneises*. La cordillera de montes de la formación del *Trapp* no vuelve a comenzar sino al sureste. Los habitantes de este hermoso país tienen por una de las más encumbradas el cerro del Zempoaltepec, a 10 leguas al sur de Villa Alta, desde el cual se divisan los dos mares.

[f.2v]

La vegetación es hermosa y abundante en todo el estado. En el pueblo de Santa María del Tule, que dista 2 leguas de la capital al este, se halla un enorme tronco de sabino (*Cupressusdisticha*) que contiene 18 varas de circunferencia. Este antiguo árbol es de viga más grueso que el ciprés de Atlixco y que el árbol del drago de las islas Canarias.

El estado de Oaxaca comprende 2 países montuosos que desde los tiempos más antiguos tenían los nombres de la mixteca y zapoteca y los cuales indican una gran diferencia de origen entre los naturales.

El antiguo Mixtecapam se divide actualmente en Mixteca Alta y Baja. El límite oriental de la primera, que está cercana a Puebla, se toma desde Tecomabaca hacia el mar del sur. Los naturales de las mixtecas son activos, inteligentes e industriosos.

[f.3]

### **Parte de la historia antigua del Estado de Oaxaca**

Diversas dudas han ocurrido a los investigadores del origen de las razas primitivas y de su llegada a nuestro mundo o de las gentes europeas que poblaron estos países, aunque es más pública lo que parece la opinión de que los pueblos de la Asia aprovechando la ventaja que les presentaba el estrecho de Bering, pudieron haber avanzado al continente y poblado el norte de estos terrenos; generalmente, se cree que los toltecas vinieron del norte, aunque se ignora el punto de dónde salieron para venir a Anahuac, lugar de dudas (según el varón de Humboldt) y esto corrobora que los pobladores descienden de las regiones asiáticas.

Convencidos los escritores, en el rumbo de dónde salieron los toltecas y haber sido los fundadores de Tulan, no lo están en las causas de su dispersión, pues Veitia y Torquemada opinando de distinto sitio dejan dudoso el juicio, si bien se tiene por más probable el sentir de Prescott (*Historia de la conquista de México*) que las guerras y las hambres los dispersaron de tal modo que el mayor número se extendió por Centroamérica y otros lugares circunvecinos.

Las opiniones acerca de los pobladores del estado oaxaqueño y las antiguas tradiciones con que pretendían explicar algunos pueblos el origen de sus antepasados se conservaron a pesar de sus guerras y aún después de la conquista del país hecha por los españoles.

Las porciones pobladas del estado se redujeron a dos distintas razas. La primera al poniente, compuesta por mixtecos, zapotecos, cuicatecos, mijes y chontales, y la otra con toda seguridad descendientes de los toltecas cuando su disolución, o de los tepanecas (según la opinión del historiador Torquemada); el caso es que de semejantes migraciones, bien haya sido de toltecas o tepanecas, se originaron las naciones arriba nombradas, pues sus antepasados habían buscado patria en los fértiles terrenos del estado de Oaxaca, y después huyeron por las pestes, guerras y hambres que experimentaron.

La segunda porción de pobladores vino del medio día buscando un lugar donde establecerse, y costeano vistas de tierra por el [f.3v] mar del sur, resolvieron desembarcar en el istmo de Tehuantepec, cuyo clima y mansedumbre de sus habitantes fue un estímulo para el logro de sus intenciones.

Eran pobladores de estos sitios los mijes, nación habituada al temperamento frío y acostumbrada a vivir en serranías y altas montañas, causa por la que no tuvieron dificultad en admitir a la nación huave que era la que invadía los llanos dilatados, menores y calientes de Tehuantepec.

Se cree que los que formaban esta nación, a consecuencia de las guerras que tuvieron entre sí o con sus vecinos, vencidos o perseguidos, tuvieron que embarcarse en multitud de canoas y costeano el litoral del departamento buscaron, con mil fatigas, el lugar de la patria que pensaban elegir, después de la resistencia que en algunos puntos se les hizo lograron felizmente estar en el golfo de Tehuantepec y encontrar sin obstáculo la tierra que deseaban. La nación huave estaba diseminada fuera del departamento por un terreno dilatado al oriente y que compone hoy el estado de Chiapas, extendiéndose hasta Nicaragua en la república de Centroamérica.

Queda, pues, manifestado según los historiadores que el estado de Oaxaca se pobló por gentes que fueron de México, después de las dispersiones de toltecas o de los tepanecas, y también por los huaves, desde Jalapa hasta el distrito de Tehuantepec; vemos las tradiciones de algunas de las naciones que compusieron el estado con relación a sus mayores y a los tiempos más remotos.

Los mixtecos daban por tradición que dos árboles, hermosos y grandes, colocados al margen de un río, entre los montes de Apoala, al pie de uno de ellos había una oquedad donde pasaba el río que se desviaba manso, para fertilizar el pueblo principal de esta nación, y al lugar donde se entra al templo de sus dioses; aseguraban que este río con sus cristalinas aguas había dadoles sus venas a los árboles, los que creciendo robustos [f.4] y gallardos produjeron a sus primeros caciques, hombres y mujeres, Adán y Eva, de esta nación, los que eligiendo el terreno que hoy es su solar se convirtió por estos primeros habitantes en el paraíso de los mixtecos. Otros opinan que los primeros padres habían llegado del noroeste, guiados por sus dioses que los escogían entre los sitios asperísimos de Achiutla y Tilantongo, hogares seguros contra la ambición y depredaciones de los mexicanos que inundaban el país con sus conquistas y por cuya causa las divinidades les habían alumbrado lugar tan famoso, que defendido de altísimas montañas, sin entradas ni portillos, les facilitaba, sin salir del lugar, una defensa admirable y multitud de caza para sustento y regalo.

Tilantongo fue la frontera de aquella nación que conservó, hasta los días de la conquista, por señor a un gran cacique y por templo de sus oráculos un gran monumento que en el pueblo de Achiutla levantaron a sus dioses. Los zapotecos tenían la tradición de que sus mayores eran antiquísimos y, por cuya razón, eran los más engreídos, encareciendo y mostrando su ascendencia a efecto de los demás pueblos que con ellos colindaban, sin dejar de mezclar por eso algunas groseras supersticiones, como también de llamarse descendientes de leones y de tigres, por su valentía y arrojo.

Los mijes entre sus tradiciones ponían sobre una eminencia al pueblo de Atitlán, el paraíso, cueva o alcázar de su primer padre o dios que velaba sobre ellos, y a quien llamaban *Gondoy*: esta deidad o capitán de estas naciones no tuvo origen de ninguno, y a sus hechos les llamaban divinos, que en edad perfecta había salido de la cueva para gobernarlos y dirigirlos, y que entre los goces que su

sabiduría y poder les había dispensado, era haberlos hecho habitantes de un suelo feroz, cubierto de grandes y útiles árboles, de profundos y perennes ríos, dándoles para la caza leones, culebras, osos, raposas y multitud de pájaros, que de noche moraban en la elevada cumbre del Zempoaltepec, en la parte de esta serranía que mira al sur para cuidarlos durante el sueño, haciendo [f.4v] que toda esta demarcación, resguardada de impenetrables montañas, les sirviera de muro y seguridad contra otras tribus que los quisieran invadir; no creyendo a *Gondoy* muerto, sino que auxiliado de otros capitanes y todos cargados de oro, después de haberles dejado las doctrinas y preceptos que los harían acreedores a su omnipotente agrado, había cerrado la puerta de la cueva para marchar con sus escogidos a hacer la felicidad de otras provincias.

En la parte del sur de este estado existió la tradición de que habían visto los antepasados un hombre anciano y blanco, como si del Perú hubiera llegado, que hablándoles su idioma (el mixteco), abrazado de un madero en forma de cruz, había saludado benévolo a la multitud curiosa que había concurrido a verlo. Estuvo algunos días con ellos y en estos observaron que comía poco, que las más veces lo veían de rodillas ante el madero, y que cuando se había querido ir, les dijo “que les dejaba en prenda aquella cruz como remedio de todos sus males, y que más tarde vendría un día en que se les daría a conocer el Dios verdadero del universo y no los falsos simulacros de las divinidades que adoraban”.

Estas son las más remotas y recibidas tradiciones con las que vivían las naciones que poblaron el estado de Oaxaca, y para completar esta obra es preciso dar conocimiento de los parajes a donde los reinos estaban establecidos. La nación mixteca comprendía los distritos actuales de Huajuapán y Teposcolula. La zapoteca, los distritos del centro, Villa Alta y Ejutla. La nación chinanteca, el distrito de Jamiltepec y además el partido de Pochutla que pertenece hoy al partido de Ejutla. La nación mije, el partido independiente de Yautepec y la parte norte del territorio de Tehuantepec. La nación huave, la parte sur del territorio de Tehuantepec y el estado de Chiapas.

[f.5]

Los pueblos todos descendientes de los aztecas, reconocieron al supremo creador del universo, al dios invisible, perfecto y puro, pero tuvieron personajes mitológicos como el *Quetzalcoatl* de los aztecas, dios del aire, y al terrible *Huitzilopochtli*, dios de la guerra. Los mijes su dios Júpiter de *Gondoy*, y los huaves su dios *Pinopiaa*, que presidía como amparo en todas las necesidades; sin contar otros personajes mitológicos de grande estima y veneración entre las diferentes naciones que habitaron en la antigüedad este estado.

El sacrificio de los huaves se hacía por sus sacerdotes revestidos de túnicas blancas, con mitras sobre la cabeza y un risco por altar, y a su alrededor se quemaba en muchos braserillos, copal y otras gomas olorosas; los hombres y mujeres estaban alrededor sentados en cuclillas y con ademanes llorosos. Sorprendidos estos indios sacrificando en el año 1652 en San Francisco del Mar, resultó ser cierto cuantos sacrificios se refieren de sus antecesores; fueron encontrados sobre el peñasco, que servía entonces de altar, varias plumas de colores salpicadas de braceros como también algunos sahumeros, hallándose en medio del lugar el ídolo de piedra a quien sacrificaban. Para dar principio a este acto, confesaban sus culpas al sacerdote, de este modo: regando espesas yerbas, una prenda o plato grande que tomaba el sacerdote y en la que depositaba cada penitente un hilo de *totomastli* de maíz, con tantos granos cuantos pudiesen se confesaban, al depositar estos hilos el sacerdote picaba las venas de las manos del penitente, y cuya sangre ofrecía entonces al ídolo con ademanes de suplica para alcanzar el perdón de las culpas del confesado.

La ceremonia y sacrificio que en obsequio del dios de las sementeras *Guoieg Guiegolani* se había hecho desde muy remotos años, consistía en buscar en la cosecha, a su tiempo, la más grande mazorca, la cual llenaban de flores silvestre y colgándole piedritas verdes, daban caídas en su presencia y bailes repetidos, hecho el sacrificio era envuelta en un lienzo blanco de algodón y [f.5v] guardada hasta el tiempo de arar nuevamente la tierra, en cuyo día, avisados los sacerdotes y los principales, era tomada por uno de aquéllos para envolverla en una piel de venado que el invento llevaba preparada con limpieza y esmero para conducirla de este modo a los sembrados, en donde estaba dispuesto de antemano un hornillo en la tierra en el que se quemaban sahumeros y con predicaciones y

gestos se encomendaban al dios invisible, pidiéndole una buena cosecha: el lugar quedaba señalado; y si llegaba a darse bien lo sembrado, ocurrían en procesión al lugar donde estaba la mazorca enterrada y entonces sus restos podridos se repartían como reliquias a los concurrentes que los apreciaban con sobrada reverencia.

Todas las naciones idólatras, con muy pocas diferencias, tenían unos mismos ritos e iguales ceremonias para sus casamientos y entierros, el lavatorio del cadáver, el envolverlo en lienzo de algodón y el confiarle algunos muebles al difunto, como vasijas, pedernales para cortar y armas si las tenía; los casamientos eran celebrados con iguales ridiculeces que los entierros, eran raros y caprichosos, sólo el adulterio los desunía para siempre, y el infiel si era mujer quedaba para ser esclava; el varón sufría graves penas.

El sabio Prescott refiere, circunstancialmente, el sacrificio de un mexicano que anualmente se hacía a Tezcatlipocatl, dios del mundo: un año antes del sacrificio se recogía al mancebo más notable por su juventud y hermosura, se le instruía, se le cubría de espléndidos vestidos y se le regalaban inciensos y flores aromáticas; era acompañado a la calle por pajes de palacio y la multitud se juntaba a adorarle como representante de su deidad, disfrutaba de esta vida legalona hasta un mes antes del sacrificio entonces se le entregaba a cuatro hermosas doncellas que le hacían los honores de su lecho. Llegado el fatal día se le despojaba de sus vestiduras, se le separaba de sus lindas y graciosas compañeras, y se le encaminaba para el templo.

[f.6]

En la cumbre de éste estaban seis sacerdotes con vestiduras negras y cabelleras largas y enmarañadas; conducían la víctima a la piedra y lo extendían sobre ella; cinco de aquellos sacerdotes sujetaban su cabeza y miembros, mientras el sexto envuelto en capa de escarlata, abría diestramente el pecho de la víctima, con una filosa navaja de *itztli*, sustancia volcánica dura, sacando el corazón palpitando que ofrecía primero al sol y después lo arrojaba a los pies de las deidades. El cuerpo de los prisioneros sacrificados se entregaba al guerrero que lo había cogido en la batalla para guisarlo y presentarlo en el convite a sus amigos.

Regresando al largo pasado de los pueblos principales de este estado, se ve que algunos no se encontraron como los zapotecos, mixtecos y otros sedientos de ese horroroso derramamiento de sangre humana, sino que prendían humos de variadas gomas aromáticas, pájaros, aves y otros animales; y cuando el sacrificio debía ser más grande, el sacerdote picaba a la víctima las venas bajo la lengua y detrás de las orejas con cuya sangre rociaba unas ásperas y gruesas pajas que se lanzaban por el piso y con ellas manchadas hacían el sacrificio.

Respecto a la genealogía y a la astronomía, se formaban unos surcados de 52 años, dando trece de ellos a cada una de las cuatro partes del mundo, oriente, poniente, sur y norte, y a la que aplicaban a aquellos trece años se prometían la salud y los temporales. A los años del oriente, los tenían por saludables y festivos; a los del norte por vacíos; a los del poniente buenos para la reproducción de su especie y malísimos para las frutas, y los del sur por excesivos y secos calurosos, observando con estudio que desde épocas muy remotas en los trece años del sur les habían sobrevenido infinidad de trabajos, guerras, hambres y pestes por lo que los pintaban en figura de mujer echando llamas por la boca. [f.6v] Cuando pasaban los trece años del sur, empezaban de nuevo la edad de oriente y su año a 12 de marzo era variable por la cercanía del equinoccio, dividido en 19 meses, 18 de a 20 días y uno de cinco, este último al cabo de 4 años como el bisiesto lo extendían a 6 días por las seis horas que sobran cada año, que multiplicados por cuatro hacen 24 horas, que es un día cabal que sobra los 365 días del año usual; llamaban al quinto día menguado y al sexto errático. Desde que se proponían sembrar algunas sementeras, para ver por ellas la fertilidad del año, señalando con puntos los días y añadiendo aquellas que correspondían a las horas que se proponían tener presentes para el resultado del último mes errático. Un historiador refiere haber visto en el pueblo de Yanhuitlan de las mixtecas un libro de aquellos indios que, después de la conquista habían aprendido a escribir muy bien, trabajado en lengua mixteca, adornado de figuras y empezando como el *Génesis*, por la creación del mundo, y siguiendo por las de sus principales caudillos y patriarcas hasta la representación del diluvio; este libro fue ocultado y nunca se supo su paradero; precioso documento hoy para la historia antigua.

Todos los días del año, tomaban el nombre de un árbol, de una hierba o de algún animal y lo señalaban con un signo particular, a cada uno, lo mismo que al siglo, el año y el mes; fijaban los rumbos a los 4 vientos, conocían las constelaciones y sus carreras, además tenían su sistema planetario, trazadas las relaciones de sus astros y planetas con sabiduría, y señalado con figuras análogas. Su astronomía estaba mezclada con multitud de absurdos y disparates, en la que resolvían su mitología, su teología y también su medicina.

Conocían de las yerbas, de las semillas, de las gomas y bálsamos sus virtudes medicinales que sus médicos y curanderos aplicaban a los parientes con mil artificios diabólicos y ridículos.

[f.7]

Las artes en los tiempos de los antiguos indígenas del estado estaban adelantadas: los canteros, *tequitlatos* y alfareros eran los principales; los monumentos que se han visto y que existen aún, hechos por aquellos hombres, nos dicen lo que fueron y lo que sabían. Beneficiaban el algodón y trabajaban telas, desde la más tosca hasta la que servía para el uso del rey y el sumo sacerdote.

Conocían muchas sustancias de que sacaban tintes, los cuales aplicaban con buen éxito sobre la ropa o madera.

Dedicados no sólo a las ciencias y a las artes, los antiguos indios del estado eran perfectos agricultores, cultivadores del maíz, de la cochinilla y de otros varios frutos. Beneficiaban las tierras, las plantas y los árboles, preservaban la semilla del maíz, procurando al mismo tiempo la sazón del grano, como se hace hoy, trozando la mazorca en el tallo y poniendo su punta para abajo, para que resguardada con sus hojas no penetrase adentro el agua y la producción de dicho grano no sufriera algún perjuicio.

[f.7v]

### **Relación de las guerras que tuvieron los antiguos entre las diferentes naciones**

Los ejércitos mijes fueron mayores siempre en número que los ejércitos serranos, y menores ambos a los mixtecos y zapotecos, si bien los menores suplían su falta de número con un sobrado valor, atrevimiento y disciplina.

Los ejércitos zapoteco, mixteco, mije y serrano reconocían por jefe supremo, los dos primeros a sus monarcas respectivos, y los dos últimos a sus caciques principales hasta cuando quedaron sujetos al rey zapoteco. El ejército de este monarca tenía más jefes y las fuerzas de que se componían las compañías eran más numerosas que las de los mixtecos, las cuales tenían menos jefes y menos plazas, con menos distinciones militares que los zapotecos, atacaban en orden y no se retiraban sino después de sufrir pérdidas de consideración: alrededor del pabellón nacional, caminaban los atabales, chirimías y conchas, música desagradable e imponente; vivaqueaban siempre, a excusa de los enemigos, y su mayor táctica la hacían consistir en las sorpresas; formaban treguas y alianzas, y concurrían después de las victorias a sus templos a dar gracias por el triunfo, ofreciendo en las aras los despojos de sus enemigos; castigaban la traición con la pena de muerte y eran premiados los buenos guías y espías. Montaban sus guardias y ponían sus atalayas trepándolos sobre las rocas más altas y sobre los árboles más corpulentos; suplían los anteojos extendiendo la mano bajo los ojos y poniendo la otra sobre ellos.

Las fortalezas que dejaron, aún existen, son monumentos de su saber en el arte de la guerra; dígalo la villa de Tehuantepec en la cual triunfaron de las fuerzas del monarca mexicano, como después se [f.8] discernirá más por esfuerzo; acopiando todo género de vituallas, carnes y maíz, se parapetaron en las cumbres del cerro que se descubre enfrente de Jalapa hasta llegar a cinco leguas cerca de Tehuantepec, y en cuya cima de tajos y peñas se formó un gran muro, mandándose abrir, además de algunos manantiales, un grandísimo jagüey que se hizo llenar de agua, llevando peces a su seno, se formaron almacenes de saetas y arpones nominados, y

piedras para arrojar, todo estaba listo y prevenidas las fortificaciones de abajo eran inexpugnables; el estrecho de la punta de la montaña, con el río, la pusieron impenetrable y todo el campamento cuidado y bien arreglado.

Las altas serranías de Teococuilco recibieron grandes murallas y se fortificaron sus pasos más atacables. El de María Sánchez, o mejor dicho (Cerro de la Teta) y las cumbres de Albán se consideraban, otros tantos castillos, de estos guerreros; en los chontales y otros varios puestos del estado se encuentran esas murallas gigantescas y fuertemente construidas para el amparo y salud de los antiguos guerreros, de sus reyes y de sus pueblos. La declaración de guerra se hacía por medio de embajadores y la paz era ajustada del mismo modo.

El reino zapoteco contó siempre con muchos príncipes grandes en la serie de sus reinados; apenas se encuentran noticias entre sus olvidadas creencias de los nombres de estos monarcas y solo se conocen del rey *Zachijla* y que seguramente fundó la corte de su nación, dándole su nombre, y quien se llamó después *Zachillay* hoy *Zachila*; de los únicos monarcas zapotecos y de quienes se tiene noticia de sus nombres son:

#### Reyes de Theozapotlan

*Zochijla*, se cree bisabuelo de *Cosijoesa* y se ignora el nombre de su hijo.

*Cosijoesa*, monarca que existía en tiempo de la conquista.

*Nitopesa*, hijo primero del anterior y que murió muy niño.

*Cosijopie*, fue hijo de *Cosijoesa* e hijo del rey de Tehuantepec, cuya conquista había hecho su guerrero padre.

[f.8v]

Hay también noticia de dos mujeres celebres de esta familia:

*Pinopiaa*, hermana del anterior (según los historiadores), murió virgen.

*Donaaji*, hija de *Cosijopi* y conocida de los historiadores de la conquista por la cacica de Tehuantepec y bautizada con el nombre de Magdalena.

*Pinopiaa* fue hermana de *Cosijopi* y fue tenida después de su muerte como diosa por sus raras virtudes y excelentes cualidades, habiéndose conservado virgen toda su vida y renunciada a ventajosos matrimonios que se le propusieron. En el año 1672 existían en Zachila todavía descendientes del último rey, por línea recta en quinto grado, en el mayor estado de pobreza y desamparo.

Paso a hablar de las más nobles y famosas batallas de aquellos tiempos, de las cuales han quedado memorias más claras y detalladas, omitiendo otras que se han dado al olvido por haberse reputado como acciones poco heroicas y brillantes.

Sabedor el emperador Moctezuma 2 de los terrenos de Guatemala, Soconusco y Tehuantepec mandó un grueso ejército que pusiera bajo su obediencia aquellas provincias, encargando a sus generales que a los huaves, pobladores de Tehuantepec, fuesen considerados, pues quería tenerlos sujetos como vasallos y sólo les pusiesen tropas del presidio para cuidarlos y mantenerlos en su obediencia. Sucedió lo que el Monarca de México se había propuesto, pues su ejército no sólo había obligado a los huaves a la subordinación, sino que se dilataba poniendo sus tropas en el oriente.

[f.9]

Tehuantepec, por su fertilidad y abundancia, se destinó para almacén general del cuartel mejicano y fue escogido como el punto más interesante para la conservación y mantenimiento de los soldados mejicanos, por lo que se le puso guarnición respetable y de confianza. Enseñoreado *Joyocotzin* de esta conquista pensó llevar sus armas hasta los países más dilatados, hacia el oriente, pero el rey de Theozapotlán (*Zaachila*) lleno de sobresaltos, ofendido de agravios y receloso de mayores daños, concibió el atrevido pensamiento de atacar las fuerzas mejicanas, quitarles el terreno que pisaban y hacerse dueño de Tehuantepec. Era sabedor de que el rey mixteco se hallaba con iguales sentimientos, y con arte y astucia sobrada, lo sedujo a formar liga con él. Dador de este paso, se formaron dos numerosos ejércitos, y sólo de la mixteca bajaron al valle zapoteco veinticuatro capitanes con otras tantas compañías de numerosos, excelentes y aguerridos soldados que se pusieron a las órdenes del rey zapoteco, que mandaba en persona. Salió del vasto valle y caminó conquistando montes y fortalezas mejicanas, con espantosa carnicería de los que se les resistían, destrozando los pueblos que estaban por el camino por donde pasaba; sin embargo, de estar estos guarnecidos, llegó por fin a Tehuantepec y fue necesario de todo el valor de los cobijados para desalojar a los huaves y mejicanos, atacándolos tenazmente sin admitir pactos ni treguas; rendidos los puestos y vencedores los zapotecos, tomaron posición de estos terrenos fértiles a costa de mucha sangre y de millares de víctimas.

Sabedor Moctezuma de lo que pasaba en Tehuantepec con los guerreros y tropas, aunque al principio disimuló por temor de que cortadas las demás que estaban en Soconusco y Guatemala, perecieran sin remedio.

[f.10]

Sin embargo, su furia creció, supo la pérdida completa de su costosa conquista, disponiendo de nuevo que a la mayor brevedad marchasen sus valientes tropas, poniendo a su cabeza los más bizarros generales de su nación, encargándoles mucho no matasen al rey zapoteco, sino que se lo trajesen vivo para castigar su osadía con horroroso ejemplar.

Entre tanto el rey zapoteco fortaleció todas las plazas, hizo un acopio considerable de maíz, carne seca y semillas, y en el cerro que corre al frente de Jalapa (es decir cerro de *Gusengolá*) a distancia de cinco leguas de Tehuantepec mandó construir una gran muralla, muros y contra muros para retirarse dentro con gran multitud de gente de guerra y el bastimento necesario para un año; a pesar de haber en la cumbre algunos manantiales de agua, mandó construir un profundo jahuey el que se llenó de agua de los ríos inmediatos, conduciendo también pescados vivos para echarlos en él, se aumentaron asimismo otros almacenes para depósitos de saetas y arpones envenenados con otros útiles de guerra, dispuesto todo así subió *Cosijoesa* con sus tropas para esperar al enemigo, fortificó también la punta de montaña que hace el estrecho con el río, poniendo en el otro lado de la vega, a la parte del norte, más de 2,000 mixtecos. Llegaron las tropas que componían el ejército mexicano cansadas de los caminos, de 120 leguas de travesía y, sin embargo, emprendieron la lucha, pero con mal éxito, y dispuso poner cerco al ejército coligado. Los zapotecos vieron a los mejicanos campando en la serranía y por sendas que tenían conocidas de antemano y a propósito bajaban de noche y con el mayor silencio, los batían y destrozaban y como esta matanza se prolongó por bastante tiempo redujo a las tropas mejicanas a menos de la mitad, las calaveras y huesos de estos desgraciados valientes, aunque sirvieron a [f.10] los zapotecos de trincheras y baluartes, cuyos despojos mostraron a uno de los capitanes enemigos prisioneros, al que después dieron libertad con el objeto de que pusiera en conocimiento de los enemigos que con el auxilio de sus huesos hacían la defensa.

Noticioso Moctezuma de estas nuevas pérdidas, envió tres considerables refuerzos que corrieron la misma suerte que los primeros. Siete meses duró el sitio puesto por los mejicanos, y en todo este tiempo no consiguieron más que ir cada día de mal en peor; así es que viendo el emperador de México frustradas sus esperanzas, arruinadas sus mejores tropas, muriéndose y acabándose además las de Guatemala y Soconusco, y sin seguridad de dominar a Tehuantepec, tuvo el grave sentimiento de saber que mientras el sitió, el rey zapoteca había dado auxilio a los chiapanecas para sacudirse el yugo mexicano, y dispuso enviar embajadores al rey triunfante con condiciones de paz.

Entre las condiciones era la primera que Moctezuma daría a *Cosijoesa* por esposa a una de sus reales hijas, la más celebrada por su hermosura y a quien los mexicanos llamaban *copo de algodón*; habiendo *Cosijoesa* rehusado admitir esas propuestas, Moctezuma se valió de sus hechiceros para que llevasen aquella hija a los ojos de *Cosijoesa*, lo que se efectuó y la entrevista tuvo lugar del modo siguiente: un día que dicho rey estaba bañándose en un manantial se le presentó la señorita llena de donaire y de rara belleza, diciéndole: “soy hija de Moctezuma, elegida por él para casarme contigo”; aficionada de su fama, “supliqué a los dioses me trajeran a verte para prevenirte que lo hagan tus embajadores, que buscando este lunar de mi mano, me distinguan entre mis demás hermanas, y que se mire su lugar, para que se desprenda mi padre , pues me ama demasiado”.

[f.10v]

La princesa, concluido este razonamiento, le unto un jabón que llevaba consigo y le echó agua con su jícara, lavándole con su misma mano.

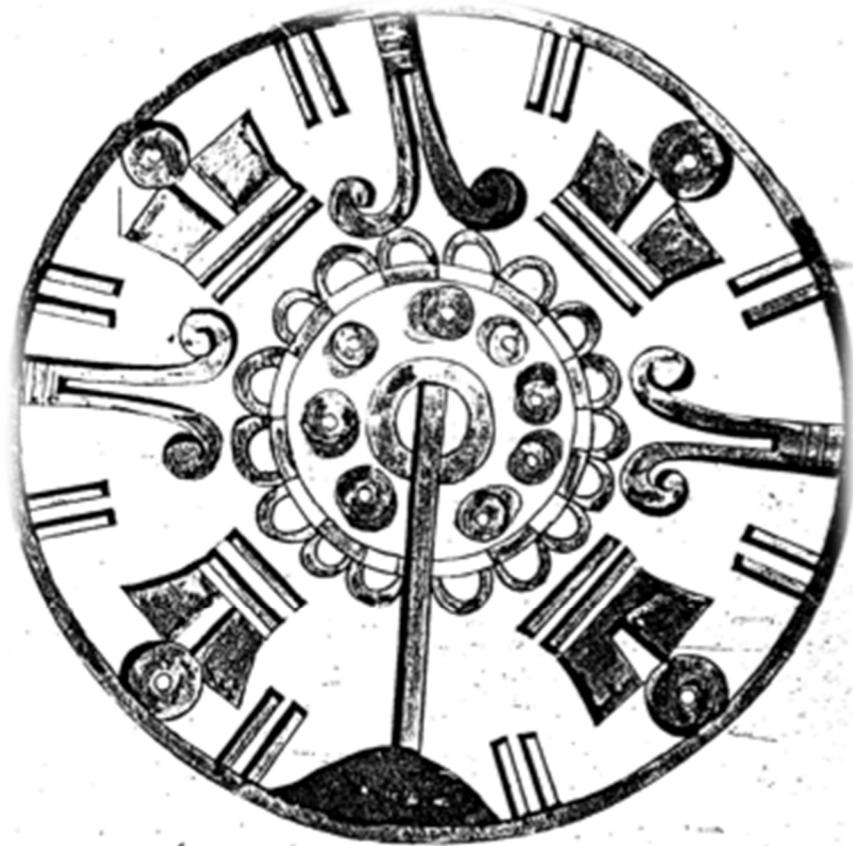
*Cosijoesa*, después remitió enviados de su corte con ricos presentes y se dirigieron a México con magnifico aparato. Presentados a Moctezuma, mando cogiesen entre sus hijas las que quisieran sacando al descuido la mano para componer el cabello la de que se ha hablado les mostró el lugar de la seña, y fue desde luego señalada y venerada por los embajadores como su reina; en el momento salieron de México con ella en medio de continuas y alegres fiestas se marcharon para Tehuantepec.

La corte de Theozapotlan y todas las demás comarcas se entregaron a públicos festejos con este motivo y hasta los mixtecos, nobles aliados, tomaron parte en el regocijo público del rey zapoteco.

Después de esta guerra sucedió otra entre los mismos aliados, y no menos fuerte que las anteriores, pues duró hasta la llegada de los conquistadores, con las cuales el rey de Tehuantepec, hijo de *Cosijoesa*, estaba en buena armonía.

Entre los grandes desastres que sufrieron los zapotecos de parte de los mixtecos, debe enumerarse la toma que les hicieron de Santa Ana Tlapacoya, llamada así y que quiere decir lugar de cadáveres, a causa de la gran mortandad que de aquellos hicieron, obligando el rey mixteco al de Zaachila a refugiarse en un monte vecino, mientras aquel y los suyos se enseñoreaban del valle y de Tlapacoya, sujetando a los zapotecos al yugo mixteco.

[f.11]



Zodiaco de los antiguos mixtecos colocado en la alameda de Oaxaca

[hoja en blanco]

[f.12]



Flecha zapoteca



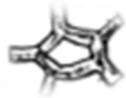
Candelero zapoteco



Penacho zapoteco



Candelero de frente



Pito zapoteco



Escudillo zapoteco



Rey zapoteco

[f.12v]

[en blanco]

[f.13]

La nación mije, guerrera y feroz, dio muchas pesadumbres a los zapotecos y a los conquistadores también; el año de 1570 se revelaron aquellos y pasando sus montañas entraron quemando y talando las poblaciones zapotecas; fue necesario el auxilio de los españoles y de dos mil mixtecos y mexicanos para reducirlos al orden y a la obediencia. Hubo otra nación atrevida y bárbara que fueron los chontales, reducidos por los castellanos a fuerza de armas en el año de 1592. En una de sus rebeliones fue víctima de

aquellos indios el juez especial nombrado para cobrar el tributo, Sancho de la Piedra, hombre de intrepidez y valor, y que presumió amedrentar a los chontales; pero derribado del caballo por ellos fue muerto y asado su cuerpo en la hoguera.

El conquistador de esta nación fue el extremeño Maldonado, llamado el ancho, para distinguirlo de otro de igual apelativo que servía en las tropas de Hernán Cortés.

[f.14]

### **Instrucción primaria**

Es verdad que el gobierno del estado hace esfuerzos por sus adelantos, pero no acción a todo el impulso que merece este importante ramo; pues por lo regular los profesores y maestros que hay en las escuelas primarias no poseen los conocimientos necesarios para que la juventud se instruya como es debido; sería de absoluta necesidad poner profesores aptos, para dar todo el impulso conducente a esta clase de establecimientos primarios; pues de ellos depende el desarrollo y ejercicio de las facultades intelectuales del hombre, que sin disputa sirven de sólida base a la regeneración social; cierto es que auxiliada esta empresa por el empeño de los gobernadores de departamentos y subprefectos. Como lo hacen en la mayor parte del estado, ha mejorado y aumentado notable el número de establecimientos de esta clase, sobre todo en los partidos de Ejutla y Miahuatlán, pues como se ve en el cuadro número 45 de la estadística, casi todos los pueblos tienen sus escuelas primarias; pero como acá reza de que los fondos municipales no pueden cubrir los gastos de absoluta necesidad, los vecinos de cada pueblo contribuyen mensualmente para pagar a los preceptores, más como los sueldos son tan módicos, hoy resulta que no puede haber preceptores con toda la capacidad necesaria.

[f.14v]

Sucede además que en muchos pueblos el maestro de escuela es el que sirve de secretario al alcalde, de modo que dos destinos distintos desempeñados para solo una persona poco instruida son causa de que los discípulos no puedan saber leer y escribir malamente y que la administración de justicia ande mal, esta estando en manos de hombres casi sin conocimientos en materia tan delicada.

He observado principalmente que la clase de indígenas, que es la mayor parte de estos pueblos, es susceptible de aprender y llegar a desempeñar todo lo que hay de más difícil respecto a ciencias, artes y agricultura, de manera que como antes he dicho, es de absoluta necesidad poner profesores y maestros idóneos que sólo se designen a la instrucción de la juventud y al mismo tiempo que el gobierno superior dicte las providencias consensuales para que los padres de familia no se resistan a enviar sus niños a las escuelas.

[f.15]

### **Agricultura**

Notable es el atraso de este ramo, digno por otra parte de atención, pues sin duda es uno de los que deben contribuir al porvenir feliz de la mayor parte de los habitantes, sean de la clase que fueren; los labradores actuales se conforman regularmente con cultivar no más los terrenos muy necesarios para mal cosechar las semillas suficientes a su subsistencia y hacer sus nuevas siembras, lo cual poco más o menos les da anualmente un mismo resultado y mientras no salgan de estas rutinas no podrán hacer grandes adelantos ni en ciencia ni en rotura.

Cierto es también que hay otro obstáculo y consiste en que la exportación es muy difícil y costosa por lo escabroso de los caminos, pues si estos estuvieran siquiera algo transitables, como debe ser, toda vía de comunicación para facilitar las relaciones comerciales, no hay duda que los adelantos serían considerablemente mayores, mucho más cuando es tanta la distancia de aquella capital al puerto de Veracruz; sin embargo, es preciso llamar la atención de los frutos preciosos del estado, su producción naturalmente

y con abundancia y no poca vainilla de superior calidad, añil y pita y excelente y no poca grana de cochinilla en los distritos del centro y Ejutla, y en los de Jamiltepec, partidos de Pochutla, Tuxtepec y Choapam. Cuyos artículos son de primera importancia, pues no obstante el poco cultivo deja a los cosecheros algunas utilidades, especialmente la grana a pesar de que se recoge en Guatemala, Argel y Canarias.

[f.15v]

El algodón se produce de muy buena clase. En los departamentos de Jamiltepec, Teotitlan y Villa Alta<sup>1</sup>, pero que ofrece este importante ramo por no conocer el medio de cultivarlo, de tal manera que se debe; pues hay mas, sacan la remuneración del dinero que invierten, siendo este un artículo que ha enriquecido todos los países que han sabido sacarle todo su fruto.

El café que es también un excelente ramo de la agricultura del estado, se encuentra en varios puntos de una calidad superior y principalmente en Villa Alta; es indudable que si se dedicaran a su cultivo podrían hacer exportaciones, seguros de lograr un buen resultado, pues es indudable que compite con el de Moca y La Habana.

El tabaco se produce en gran cantidad en varios puntos del estado, pero faltan conocimientos para darle mejor beneficio y hacerlo más estimable; es de superior clase y de un excelente gusto; así es que extendiendo sus siembras y beneficiándolo es otro de los ramos que ayudará a el engrandecimiento del país.

La cantidad que debiera cosecharse es tal que muy bien podrían hacerse grandes exportaciones con buen éxito, mientras hoy están sujetos los habitantes de Oaxaca a recibir de fuera del estado este fruto que sí se logra en él, sin duda de igual o mejor calidad y

---

<sup>1</sup> Los que se dedican a su siembra no aprovechan todas las ventajas.

en vez de fomentar este ramo son testigos de su destrucción, más para dar una idea de la ferocidad de estos terrenos basta saber que en varios puntos se da éste bastante naturalmente.

[f.16]

Nuevas teorías de la ciencia agrícola de Mister Brandramsus, profesor de química en la facultad de ciencias de Branden publicó hace poco una obra intitulada *De la existencia de las corrientes interrumpidas en las tierras labrantías y de la influencia que ejercen en la agricultura*, en la cual después de un largo estudio sobre la materia, dice que obra en los terrenos labrantíos un procedimiento natural por medio del cual salen corrientes líquidas a la superficie de la tierra, brotando de cierta profundidad y que esto procura materiales que tienden a favorecer su fertilidad o modificar su carácter. En distintas épocas se han observado varios fenómenos de agricultura y vegetación más posibles hasta ahora, pero que están contenidos en esta teoría. Tales son, por ejemplo, los adelantamientos que se han hecho en los barbechos y hay motivos para creer que dichos conocimientos influyen naturalmente en la alternativa de las cosechas.

En Alemania, Schleiden llamó en gran manera la atención con sus observaciones sobre los fenómenos de la regulación; y sorprenderá tal vez a muchos saber que no admite relación alguna entre la fertilidad de un terreno y la cantidad de materias fertilizadoras empleadas en él. La bondad del suelo, dice, depende de sus constituyentes inorgánicos, a lo menos mientras son solubles en el agua o de la continua acción del ácido carbónico, y cuanto más abundantes y variadas son estas soluciones, tanto más fértil es un terreno. Partiendo de este principio, el terreno más fértil de Alemania dejará de producir las multiplicadas variedades de las plantas alpinas y el menos fértil no producirá sino muy pocas. Los minerales constituyentes solubles son característicos de nuestros campos cultivadores; y una planta agrícola se define como una que se distingue de los individuos silvestres de la misma especie por ciertas cualidades peculiares que constituyen su aptitud para la cultura, y que dependen de la modificación de la acción química. El asombroso producto de maíz que se cosecha en varios puntos de la república, que rinde de 150 a 400 por uno, es una cosa que no se puede lograr

aquí a pesar de la inteligencia, y es un hecho que habla a favor de este argumento; al saber que en ningún caso desempeñan las sustancias orgánicas contenidas en el terreno ninguna parte directa en la nutrición de las plantas. La destrucción anual de la materia orgánica sobre toda la tierra se estima en 145 billones de libras que equivalen a  $\frac{2}{4}$  billones de metros cúbicos; y si toda la vegetación dependiese para la nutrición de la materia orgánica, se hubieran necesitado para satisfacer este consumo, desde hace cinco mil años, 10 pies de profundidad de sustancia orgánica pura en superficie; otra prueba se manifiesta tomando en consideración el número de ganado y otros animales producidos en Francia en un año, y observando la cantidad de pasto que consumen. El procedimiento de nutrición [f.16v] necesitaría 76,789,000,000 de libras de materia orgánica que contribuye a la reproducción, de modo que en cien años se consumiría toda la materia orgánica del país.

Echemos una hojeda sobre las rústicas, mucho más se saca de ellas de lo que se les da; generalmente, la cantidad de lo que rinden es tres veces mayor que la materia orgánica que reciben, del abono que se les echa, la mayor parte no se aprovecha sino que se descompone. El carbón es el constituyente más importante de las plantas; un acre de caña de azúcar produce 1,500 libras de caña, de las cuales 1,200 libras son de carbón, a pesar de que raras veces se abonan los campos de caña, y cuando se hace sólo se emplean las cenizas de la misma caña quemada. Con los plátanos el resultado es todavía más sorprendente, un solo acre de plátanos rinde 98,000 libras de fruto por año, y de estas 17,000 ó de más de una quinta parte son carbón. Durante veinte o treinta años el mismo terreno producirá igual número de frutos; pasado este tiempo, el terreno será más rico que al principio, con sólo el abono que habrá recibido de las hojas que caen del árbol. Muchas veces se ha estudiado en Europa la diferencia que media en el peso y el carbón, entre la semilla y el fruto; el trigo da un 89 por 100, el trébol 158 por 100, los chícharos 361 por 100. Esto demuestra de un modo evidente que esta abundancia de carbón nace de un manantial distinto de los que comúnmente se cree existen; y puesto que se sabe que las semillas germinan y se hacen plantas vigorosas en terrenos cubiertos de pedernales, o en terrenos de algodón, parece que esto nos da una prueba que la causa principal proviene de la atmosfera. Esto es muy interesante y nos lo probarán las indagaciones que se harán.

Schleiden demuestra que este procedimiento es eminentemente sencillo. Dice en su obra lo siguiente. Según Link Schwartz un acre de tierra de pisado pantanoso contiene 4,400 libras de abono que, una vez seco, contiene de 45 a 48 por 100 de carbón. Siendo así, el abono contenido en el acre tiene 2,000 libras de carbón, a los cuales pueden añadirse otras 1,000 libras por las varas y la hierba que no se corta en una parte del año. Para producir 3,000 libras se necesitan 10,980 libras de carbón ácido, y quizás para llegar a necesitarse 12,000 para indemnizar la exhalación que se opera en la noche. Schubler ha demostrado [f.17] que un acre de hierba tan pésima como la de *por annua*, avala en 120 días de vegetación activa 6,000,000 de libras de agua. Para suplir las exigencias de estas plantas solo se necesita que el prado recoja 372 granos de ácido carbónico en cada libra de agua.

R. Lassee ha descubierto también que una planta cualquiera de nuestras cosechas ordinarias puede contener más de 200 granos de agua por cada grano de sustancia sólida que se acumula en ella. Según él, la evaporación de un acre de trigo, durante el periodo de su desarrollo, es de 114,860 galones, o sea 73,580,000 galones por milla cuadrada. Si está sembrado de trébol es algo mayor; si de chícharos menor. Cuando aplicamos estos cálculos a una comarca o reino, nos admiramos al ver la magnitud de las operaciones de la naturaleza, pero vemos más claramente que, en igual escala, la calidad de materias suplida por el acre, aunque insignificante en el individuo, llega a ser importante en su conjunto. Se conocen las necesidades de comprender las relaciones que existen entre la evaporación y el desarrollo, y las leyes y efectos de absorción en los terrenos. Mil libras de tierra calcárea seca aumentarán en peso dos libras en doce horas cuando el aire sea húmedo, mientras que la pura tierra labrantía ganará treinta y siete libras.

Se ha de considerar ahora el manantial de nitrógeno. Se verá que este es igualmente independiente del abono. Anteriormente se ha observado que las plantas domésticas de esta república no necesitan una cantidad de abono muy superior al estado de la naturaleza. Un prado pantanoso que no haya recibido jamás estiércol, produce anualmente de 40 a 50 libras de nitrógeno, mientras que la tierra mejor arada no rinde sino 31 libras. Las plantas para las cuales se necesita más el estiércol, como las patatas y los nabos, son proporcionalmente las que menos nitrógeno producen. Que en ellas existe una proporción independiente del terreno, se ve en los

millones de cueros que produce anualmente el ganado de las Pampas, sin que disminuyan en estos los productos, y en las grandes cantidades de materias que producen nitrógeno, tales como el cebo, la manteca y el queso, sacados de los campos de pastura; las cantidades son superiores a las que depositan allí los mismos animales. Experimentos hechos en varios géneros de plantas y en terrenos distintos han demostrado satisfactoriamente que la producción del nitrógeno en las tierras y en las hierbas debe tener lugar de un modo independiente del abono de las tierras.

Con respecto al amoníaco, parece que hasta una décima tercia parte de grano en cada libra de agua para las exigencias [17v] de la vegetación y tal vez no hay en el universo un solo manantial que contenga una cantidad tan remeda. En cuanto al azufre y al fósforo que figuran también entre los constituyentes de las plantas, la cantidad que se necesita en proporción al tiempo de la vegetación es tan pequeña que en 540,000, miles de granos de hidrógeno azufrado por metro cúbico, difundido a través de la atmósfera de una altura de 3,000 pies, es todo lo que se necesita.

La consideración de que los cereales desaparecerían del norte de Europa si no se les cultivase, y tal vez todos los pastos del globo, añade nueva fuerza al argumento a favor de la atención que debe prestarse a los constituyentes inorgánicos de las plantas. El punto de que se trata es poner el terreno en armonía con las condiciones y medio de los cuales puede promoverse el desarrollo de la vegetación.

Esto depende en mucho de la naturaleza del terreno; las tierras colorado oscuras son en general las que tienen más alta temperatura; de ahí las ventajas de las tierras vegetales, los terrenos hondos, ligeros y los de arcilla que tienden a endurecerse en tiempo seco, cansan y perjudican al cultivador con su esterilidad; debe tenerse empero presente que los terrenos que tienen entre los de su clase más elevada temperatura, no son los más propios para la siembra del trigo, es decir, cuando están calentados por el sol, porque algunos terrenos lo están por los manantiales que los riegan. Esto explica el fenómeno de ciertos terrenos que son calientes en invierno y fríos en verano. La aplicación del abono produce calor con el procedimiento de combustión; y la arena, la arcilla y el abono son las

condiciones que se necesitan, pues la arcilla está en una proporción de 40 ó 50 por 100, si la proporción es menor de 10 por 100 la tierra es hasta ligera y pobre.

Aunque el tratado Schleiden se dedica particularmente a la práctica de los agricultores alemanes, puede aplicarse a la ciencia de la agricultura. Insiste firmemente en la necesidad de escoger buena semilla; observa que de un terreno estéril se puede sacar tanto provecho como de un terreno bien abonado; igualmente que la época de la siembra debe adaptarse a condiciones de la planta; que el arroz y la cebada debe sembrarse en tiempo más seco del que reclama; la avena no dejará de sorprender a muchos el saber que recomienda que se use menos arado. Sostiene que el arar es un mal [f.18] que solo debe emplearse cuando la necesidad la requiera, porque sembrándose continuamente la tierra la descomposición del abono es tan rápida que equilibra el beneficio que se supone recibe de estar expuesta a la atmósfera. Demuestra que los barbechos cubiertos son en varias circunstancias preferibles a los desnudos, pues estos tienden a cansar las buenas cualidades del terreno, y que en cambio cubierto de trébol, la cantidad de abono y ácido carbónico aumenta a causa de las hojas que impiden la evaporación. Sólo deben adoptarse los barbechos desnudos cuando no se pueda prescindir, pero debe procurarse evitarlo: la idea de dar descanso a las tierras, que tanto prevalece entre los cultivadores, es claramente perniciosa excepto cuando no está expuesta a la destructiva influencia del arado; y debe tenerse siempre presente que el abono no obra inmediatamente en la vegetación por medio de sus contenidos orgánicos, sino por razón de las sustancias inorgánicas que envuelve.

Tal es el bosquejo de algunas de las observaciones de una persona que ocupa un alto puesto entre los hombres científicos, y aunque algunas de ellas parecen estar en contradicción con las que se practican en este país, muchas de estas merecen ser estudiadas por las personas competentes en la materia que son los agricultores.

### **Agricultura. Perfección en los arados**

Tantas fueron las clases de arados que se presentaron en la exposición de Nueva York, que el que los hubiese examinado atentamente hubiera creído que el genio inventivo del hombre no tenía límites respecto a su construcción, alteración y adopción de los arados de hierro calado que se veían de todas clases y tamaños, para disminuir las labores y preparar el terreno o cultivar toda clase de productos.

Varios recordaran, sin duda, los antiguos arados que se componían de una pesada cabeza de madera, cuya base de la tierra era de madera también, cubierta de una placa de hojalata o de hierro, y tenían una enorme reja de hierro forjado, un hombre apenas podía manejar sus mangos, y se necesitaba doble número de bestias del que se emplea ahora para hacer el mismo trabajo. Usabase también el arado de reja llana; una reja llana formaba la base del lado de tierra, y tenía una empalmadura con una madera y una punta de hierro, semejante a la punta de una lanza a la cual estaban unidas unas maderas [f18v] y tenía además un ala de madera que ninguna conexión tenía con el herraje.

El arado chino es preciso a este y hace el mismo efecto que hacía un hombre con una arada puntiaguda inclinando hacia arriba, cuyo mango formase un ángulo de 49 grados, si pudiese hacerla avanzar, una vez que estuviese la punta en la tierra.

Durante algunos siglos apenas han sufrido algunos cambios los arados en el continente de Europa. En Francia está generalmente en función el arado romano. Componese este de una hoja y de un mango. La reja es una pieza de madera. Tiene una ala cuya punta es semejante a la de una lanza. El primer paso que se dio hacia la mejora de esta herramienta fue el añadirla una ala para remover la tierra; esta ala se hizo al principio de madera y se dio uso hasta hace muy poco. El ala de hierro es de herencia moderna.

No puede usarse un solo arado en toda clase de labor, y ningún labrador entendido empleará uno sólo en todas ellas, o unos de una misma clase. Unos terrenos son llanos otros inclinados, unos iguales y otros quebrados, y no siempre deben seguir los surcos una

misma dirección. Unos labradores prefieren que el arado dé vuelta hacia la izquierda, otro a la derecha; para poderse arar satisfactoriamente los llanos inclinados se necesita un arado con el cual se pueda ir hacia delante y hacia atrás con facilidad.

El arado para terrenos exteriores es una de las herramientas más útiles y menos conocidas. Está construido de modo que la segunda reja sigue en la misma línea a la reja primera que penetra en el centro del surco y deja en vez de un fondo duro, una cama de tierra completamente revisada. Hay herramientas de esta clase de diferente peso y tamaño, desde unas que pesan pocas libras a unas que requieren una yunta de bueyes; su costo es de poca importancia, comparada con el de las que se trabajan; el talento, la ciencia y la maquinaria han hecho por mucho esta clase de herramientas que se han estimado más de lo que se presumen los mismos que las emplean.

El arado de pala que se emplea en gran parte para el algodón es de construcción mucho más tosco. Se compone, generalmente, de una vara de madera tosca; de unos 3 pies de largo y 2 pulgadas en cuadro, en el centro de la cual está ajustada [f.19] otra vara de unas 15 pulgadas de largo, en cuyo extremo hay una punta de hierro parecida a una pala puntiaguda, que está sujeta por medio de unas clavijas o abrazaderas. Esto, a lo cual se añaden dos mangos toscamente hechos, ajustados a los lados de la vara de tiro, formando ángulo y apoyado por medio de una madera, o atados con mimbres o tiras de cuero en pelo, constituye la herramienta con la cual se aran más de una mitad de los campos de los Estados Unidos en que se cultiva el algodón. El peso total de esta herramienta es de 15 libras; el herraje es de 2 a 4, y es fácil formarse una idea de su construcción abriendo ambas manos por el canto, con el enrejado hacia arriba y un poco inclinado. Cuando avanza, penetra en el surco y remueve la superficie a la profundidad de unas 2 pulgadas; tiene esta herramienta una pieza a la cual se le da el nombre de pala movedora, que da vueltas por medio de una cuerda, si se quiere, y remueve la tierra como una ala.

Esta herramienta ha sufrido otra modificación, a la cual se ha dado el nombre de “lengua de buey” por tener una forma parecida a ella, y sirve de pala. Esta es una mejora de poca consideración obtenida sobre el arado primitivo; este, a juzgar por las monedas y

monumentos antiguos, no se componía probablemente sino de una tara doblada, a la cual se añadió después una punta de hierro. La herramienta empleada actualmente en el Indostán, en poco difiere de la original, y aún en varias comarcas de los Estados Unidos se usa del mismo modo, y se compone de un ligero timón, de una estrecha reja y una vara de tiro, con un correspondiente mango para guiarla.

En la exposición del Palacio de Cristal presentaron los señores Ruggles, Rourse y Mason unas de las herramientas agrícolas más útiles llamada la “asada de caballo”. Esta hermosa herramienta no pesa sino 63 libras y abre un surco de 20 pulgadas de anchura. Componse de un pedazo de madera de 2.5 pulgadas en cuadro; el timón o pieza central es de 3 pies 9 pulgadas de largo, y tiene en cada uno de sus lados un ala ligeramente doblada hacia arriba. En el extremo delantero del timón hay una abrazadera y vara de tiro, debajo de las cuales está una rueda; un poco más atrás hay unos dientes cortantes y en el extremo inferior una reja o arada de doble cama, que avanza horizontalmente y abre un surco de 13 pulgadas de anchura. En cada uno de los extremos laterales hay una asada muy pequeña de diferente forma que pueden cambiarse fácilmente; si se quiere abrir un surco pequeño junto al surco principal. Esta herramienta es muy útil y en cierto modo preferible al marco triangular ordinario hecho de madera con cinco dientes, y es tan ligera que puede arar grandes extensiones de tierra [f.19v] mala, y puede guiarla un muchacho con tal que alcance a los mangos.

Sobre otros varios se presentó otro arado modelo para terrenos interiores; está combinado de manera que, cuando se quiere dar la vuelta, se quita un gancho que sujeta el arado, mientras la yunta da la vuelta, la cabeza de arado, reja y demás piezas dan vuelta también, y luego se vuelve a colocar el gancho y para comenzarse ya el nuevo surco. Hay arados de esta clase de diferentes tamaños y se puede abrir con ellos surcos de 5 a 7 pulgadas de profundidad y de 10 a 12 de anchura; a pesar de ser de dura construcción, son ligeros y sirven igualmente para terrenos iguales. Con una de estas herramientas puede un labrador empezar un surco por la parte interior de un terreno inclinado, dar vuelta en el centro de él, avanzar, retroceder y cambiar fácilmente de una a otra el mango en cada extremo de los surcos.

### **Separación de la fibra de la parte leñosa de toda planta fibrosa**

El señor don J. C. Smith, residente en Guadalajara, es inventor de un producto químico por el cual se logra el objeto esperado, así como el de preparar las hojas y ramas de toda clase de pino; por lo que solicitó privilegio exclusivo en 10 de agosto de 1853. Dicho señor hace esto de dos métodos, constituido el primero en sumergir la planta sobre que opera por espacio de 24 horas en una lejía de cenizas de leña, después de la cual se lava perfectamente. Con el objeto de separar la lejía y sustancia gomosa que puede haber conservado la planta, sopesa en manojos por una maquina de rodillos y enseguida se vuelve a lavar con agua, cuya operación concluida se comprime en recipientes en que se ha lavado y se le echa una solución de ácido sulfúrico, ya después de haber permanecido diez o quince minutos se saca y bien lavada y secada al sol está ya propia para trabajarla por los métodos conocidos.

Para el segundo método, que proporciona el mismo resultado, con mucha mayor brevedad, él mientras hace uso de las mismas sustancias, pero en vez de mantener la planta dentro de la lejía por espacio de 24 horas, pone a calentar la masa sola, con la brevedad posible, a una temperatura de 112 grados de Fahrenheit, durante 3 ó 4 minutos, después de la cual se separa la lejía y se procede como en el método anterior.

Las ventajas que esta mención proporciona consiste en su sencilla y economía de tiempo y trabajo, como puede juzgarse del hecho de que por procedimiento nuevo, las fibras del lino pueden separarse en el tiempo de 4 a 24 horas, según el método que se adopte, mientras que por el antiguo la misma operación demanda de 12 a 18 días, y nunca es aplicable a la preparación de las hojas del pino; por lo que se obtuvo el 14 de marzo de 1854 privilegio exclusivo por diez años para usar de su descubrimiento.

[f.20]

## **Constitución geológica de los terrenos agrícolas**

Los geólogos han pasado mucho tiempo sin ocuparse de los depósitos que caben en una parte del globo. No cesan en medio de esa marcha confusa de rocas partidas en pedazos o descompuestas, sino una masa informe indigna de llamar su atención. La importancia de los estudios de geología agrícola, mejor apreciada en estos últimos tiempos, ha hecho que nuestras personas se ocuparan de un modo directo de este orden de ideas. Todo hace esperar que antes de mucho tiempo se harán buenas descripciones geológicas de terrenos agrícolas y que ellas servirán de mucho para la práctica.

No todas las capas de tierra arable tienen un mismo origen. Respecto al modo con que se forman, se les puede dividir en varias clases principales, entre las cuales citaré:

Los terrenos formados por la descomposición de la misma roca que la sostiene. Estos son en lo general poco profundos y de mediana fertilidad; las fuerzas que tienden a degradar una roca para transformarla en tierra cultivable son bastante numerosas. Las heladas, la pesantez, las propiedades más o menos higométricas de las partes que constituyen un terreno, las raíces que penetran en las grietas de una roca, la acción del oxígeno del agua, del ácido carbónico; todas estas son causas que tienden a descomponer los minerales, ya modificando sus propiedades físicas, ya alterando más o menos profundamente su constitución química. Pero, estas fuerzas obran siempre con una lentitud extrema y su acción disminuye rápidamente en intensidad cuando una capa de materiales dejados por las mismas plantas, suficientemente espesa, cubre la roca y la preserva de nuevos ataques.

Los terrenos diluviales que forman la mayor parte del suelo cultivable en toda la Europa, presentan varios caracteres generales, con frecuencia, modificados por la influencia de circunstancias locales, pero siempre suficientemente definidos para permitir que esos inmensos depósitos se adhieran a una misma resolución geológica.

Los terrenos de aluvión se forman todos los días a nuestra vista. Las materias arrastradas por los ríos y arroyos se deponen en diferentes puntos de su cauce, y forman terrenos compuestos de capas sobre puestas que responden a las diversas crecidas del cauce del agua. Los terrenos más fértiles de los talles de Francia pertenecen a esta formación, que constituye una parte del Egipto y de los talles del Rhin, del Gerona. Por mucho que se hiciera, no se favorecería bastante el depósito de estos aluviones preciosos, que a veces, trabajos de diques mal dirigidos, hace que sean arrastrados al mar.

Los terrenos terrenosos se producen a menudo en algunos puntos de las costas, donde los vientos y las corrientes deponen las materias ferrosas, arrastradas por los ríos o llevadas por las olas a otros puntos de la costa. Los terrenos, de este modo formados, no pueden elevarse sobre el nivel de las grandes mareas; para que lleguen a ser propios para el cultivo, deben estar defendidos contra las aguas y en ciertos trabajos apropiados. En cambio su fertilidad compensa con precisión [f.20v] que ocasionan dichas obras. Al norte de Francia, la Holanda y la Bélgica ofrecen de esto buenos ejemplos.

Las dunas que ocupan en Francia una extensión considerable sobre las costas del océano están formadas de granos de arena cristalina de muy pequeño volumen. Estas montañas de arena, impelidas por el viento, avanzan gradualmente y cubren sucesivamente los campos y los pueblos que encuentran a su paso. El arte logra actualmente fijar las dunas y transformarlas, en algunas localidades, en terreno cultivable muy propio para ciertos vegetales.

Se hace necesario decir aquí algunas palabras acerca de la disposición de las capas de los terrenos agrícolas.

El espesor del terreno, la capa de donde tiran y desarrollan las raíces de las plantas, varía extremadamente; reducido a algunos centímetros en los malos terrenos, llegan a 0.25 centímetros, y hasta 0.35 centímetros en los terrenos profundos. Designase con el nombre de bajo suelo, el terreno situado bajo la capa agraria de que se acaba de hablar. Concíbese, sin embargo, que esta sencilla división en el suelo y bajo suelo, carece de precisión y basta explicar la naturaleza, tan varia de las diferentes capas que se suceden en

un terreno agrícola. Mister de Gaspacin, para determinar de un modo más completo su constitución, los dividió en cuatro clases; llamaremos, dice este hábil agrónomo, suelo a la capa superior del terreno, hasta la profundidad que conserve la misma naturaleza mineral. El suelo se dividirá primero en suelo activo, el que está mezclado de terrenos que reciben las impresiones de la atmósfera, las sales solubles y en el cual pasan los fenómenos de la vegetación; segundo, en suelo de bajo de esta primera capa, y que aun cuando conserve la misma composición mineral, si el suelo es profundo lo llamaremos inerte, siendo una segunda capa, a donde no llega el cultivo.

Después del suelo, tan luego como una nueva capa de composición mineral se presenta, hallamos el bajo suelo que a saber, puede ser formado de varias capas, diferentes también en su composición, hasta que se llega en la profundidad a la capa impermeable.

Concíbase por otra parte que en ciertos casos particulares, algunas de las capas precedentes no existan, así el suelo puede descansar directamente sobre la capa impermeable.

La profundidad del suelo activo, según lo que se ha dicho, depende exclusivamente de las labores. Es ventajoso que el suelo activo tenga bastante profundidad; ninguna regla se puede dar sobre la conveniencia de mezclar el suelo activo. Con el suelo inerte, trayendo hacia la superficie una parte de este. El éxito de esta operación depende evidentemente, de la composición relativa de estas dos partes del suelo. Si el activo está agotado y el inerte dotado de una gran fertilidad, la mercía será ventajosa. [f.21] Por el contrario, cuando el suelo inerte es de mala calidad y el activo no debe su mejora sino a los trabajos y abonos, claro es que habrá que evitar toda especie de mezcla de las dos capas.

El bajo suelo especialmente cuando está próximo a la superficie, ejerce mucha influencia sobre el valor del terreno, ya por su misma naturaleza, ya por su acción por el derrame de las aguas. Comarcas hay que no deben su esterilidad más que a la naturaleza del bajo suelo.

En cuanto a la capa impermeable, importa sobre todo examinar su espesor para reconocer la distancia que interpone entre la superficie y el recipiente inferior de las agua, cuya acción es tan grande y algunas veces tan formidable para la vegetación, ya porque conserva el terreno en estado de constante humedad, ya por que suministre por medio de maquinas o de pozos artesianos las aguas necesarias para el riego.

### **Observaciones sobre los vientos**

La influencia y la fuerza de los vientos se hallan colocadas en primera línea de los elementos característicos de un clima. Los vegetales se modifican considerablemente a causa de los movimientos del aire. Puede decirse, generalmente hablando, que los vientos moderados, renovando el aire e imprimiendo cierta agitación a las plantas, compatible con su natural elasticidad, son favorables a la vegetación. Pero los vientos secos, revirando con demasiada fuerza o constancia en determinada dirección, fatigan a las plantas y les imprimen caracteres especiales que cualquiera pueda notar. Por ejemplo, los árboles plantados a la orilla del mar, aparecen desde luego desmedrados: su copa se molina hacia el lado opuesto al viento, sus ramas se alargan en el mismo sentido y las raíces se extienden y desarrollan en dirección contraria. El estudio de la dirección de los vientos dominantes debe preceder al establecimiento de plantaciones o construcciones hechas para abrigar ciertas partes de una propiedad o de una comarca, como se ejecuta en algunos lugares de Bélgica y Francia en las orillas del océano. La dirección de los vientos se observa por medio de veletas más o menos perfeccionadas.

Existe en cada localidad muy íntima relación entre la dirección del viento y las posibilidades de la lluvia. El viento puede determinar la caída de la lluvia en caos diferentes. Cuando una corriente de aire cálido pasa sobre un depósito considerable de agua, lleva tras si más o menos cantidad de vapor que pasa al estado de lluvia si la masa de aire llega a una región donde la temperatura se

halla suficientemente baja. Un viento frío, al contrario: llegando a una región en que el aire encierra una cantidad de vapor de agua algo considerable, puede también determinar la caída de la lluvia. De consiguiente, pudiese en todas partes conocer desde luego cuáles serán los vientos lluviosos, teniendo en cuenta [f.21v] por una parte la situación de grandes depósitos de agua que puedan suministrar vapores a los vientos cálidos, y por otra parte la posición de las altas montañas u otras causas de enfriamiento que pueden modificar la temperatura de las masas de aire en acción.

El barómetro se afecta con la dirección de los vientos, generalmente está más alto cuando reinan los vientos del este o del norte, que cuando reinan los del sur o el oeste. Debe tenerse presente esta observación cuando se hace uso de las indicaciones barométricas, para pronosticar acerca del tiempo.

[f.22]

### **Experimentos acerca de la formación de los minerales en los terrenos húmedos y en los depósitos metalíferos**

Mister de Sarnamont legó esta memoria en la academia francesa.

La geología comprende medios de investigación peculiares a ella, y actualmente cierto número de verdades especiales adquiridas definitivamente para la ciencia. Así es como ha podido la geología, sin auxilio de otra ciencia, caracterizar la formación de las rocas sedimentarias y arregladas en series; así es como ha podido distinguir en las piedras cristalinas, y en los depósitos metalíferos, diferentes clases, cuyo origen puede aproximativamente asegurarse; y como hasta ahora jamás ha sacado conclusiones que se aparten mucho de sus principios fundamentales, sus cálculos han sido casi siempre confirmados por la experiencia. La geología debe los útiles experimentos de sus concepciones racionales a la química numerológica. Todos los minerales cristalinos tiene un origen completamente químico; los experimentos químicos harán avanzar todavía más su estudio y conocimiento.

Mucho puede hacer, pues, la química por la geología, auxiliándola con sus experimentos, pero limitándose a su propia condición y permaneciendo puramente geológica, y admitiendo a su vez medios particulares de estudio, y los datos generales que ha recogido la ciencia a priori acerca de las peculiaridades condicionales de la estructura, posición relativa y asociación o exclusión mutua, a las cuales deben estar sujetas ciertas especies minerales. En una palabra, es preciso que en todas las circunstancias en que las operaciones naturales han dejado alguna huella característica, descubierta por los geólogos, vuelva esta a presentarse en las operaciones artificiales de los químicos.

Los experimentos de la composición mineralógica pueden, pues, abrazar los diferentes grupos de especies minerales que están unidas por la naturaleza, y apoyarse en ciertas inducciones geológicas probables, concernientes a la formación de las capas que encierran algunas especies aisladas. Se han obtenido ya, y principalmente, las que se aproximan a los productos usuales según el método seco. Yo he procurado obtener algo más y descubrir algunos indicios acerca de las causas generales que originan las distintas capas metalíferas. Empieza este problema por el estudio de las venas correccionarias que más se aproximan a las formaciones existentes, y los principios que acabo de sentar han sido la base principal de las indagaciones que me propongo someter a la academia.

Los depósitos correccionarios parecen estar formados por la solución, las especies minerales que en ellos encontramos serían, pues, los productos del método famoso, dirimidos de los depósitos líquidos, y pueden compararse en cierto modo a los manantiales termales. Por otra parte, los principios que más generalmente prevalecen hasta ahora, en estos manantiales, son los gases carbónico e hidrosulfúrico, las sales alcalinas, y entre otros los carbonatos y sulfatos, estos son, pues, [f.22v] los agentes que me propongo comprobarlos primeros. Pero entre las diferentes influencias que pueden modificar en los canales subterráneos las reacciones químicas usuales, debemos reconocer indudablemente ante todo la presión, y una temperatura que aumenta indefinidamente con la profundidad: yo he tratado de obtener esta doble condición experimental. Cierto es que esto presenta numerosas dificultades, y no debe sorprendernos el que el estado cristalino de los productos, entonces formado, sea algunas veces imperfecto y siempre microscópico.

Además, lo que resalta de tales problemas no es la condición de los cristales, sino el hecho de su creación; para obtener algo más, lo que se necesita es tiempo, espacio y descanso, y esto solo pertenece a la naturaleza.

El método que he seguido esencialmente consiste en reducir todas las reacciones químicas a una condición líquida, y después de meterla en un vaso herméticamente cerrado, calentarla de 100 a 350 grados centígrados, casi siempre, he empleado solamente soluciones de gases carbónico e hidrosulfúrico, de azufres bicarbonato y alcalino, solo mezclados con otras soluciones. Ya he dicho como el principio fundamental adoptó la composición de las aguas minerales y sus más enérgicos principios. Con este procedimiento he logrado formar artificialmente un gran número de compuestos naturales.

Cada una de las familias minerales crece generalmente alrededor de un agente generador común; de manera que podemos clasificarlas en relación a la supuesta composición de las deposiciones termales que han servido para producirlas. No quiero sentar esta aproximación de un modo harto absoluto, pues me parece que esto sería ir más allá de la inmediata interpretación de los hechos; me limitaré, pues, a mencionar los compuestos que he obtenido y la diferente clase de minerales a que pertenecen.

Minerales naturales.- Cobre y plata, mezclados, pero no combinados, tales como se observa en ciertos minerales de la América del Norte. Arsénico natural.

Óxidos.- Mineral de hierro  $Fe_2O_3$  cristal de roca  $SO_3$  regularmente de prismas de seis lados, terminando con seis plano, con estrías, y algunas veces terminando con planos desarrollados sin orden, cosa muy frecuente en los cristales naturales. Mineral de cobre rojo, u óxido rojo de cobre, en estadios rojos, brillantes y traslucientes.

Carbonatos.- Carbonatos de magnesia, de hierro, de manganeso de cobalto, de níquelio, de zinc y de cobre o malaquitas.

Sulfato.- Sulfato de barita en su forma primitiva.

[f.23]

Sulfuratos.- Rejalgar, en cristales transparentes, con colores, lustre y forma, tales como están en las venas minerales. Sulfurato de antimonio, en cristales brillantes, metálico transparentes. Sulfurato de bismuto, con los mismos caracteres que el anterior. Sulfuratos de hierro de magnesia, de cobalto, de níquelio, de zinc y de cobre. Estos últimos son macizos, como los que están preparados en nuestros laboratorios; pero parece que el ácido hidrosulfúrico, bajo ciertas condiciones de temperatura y presión, es un resoliente de los sulfuratos, y un agente general de la cristalización. Las propiedades de este ácido explican el acumulo de sulfuratos metálicos en las partes más hondas de los depósitos minerales y de los carbonatos metálicos cerca de su boca. También se forman sulfuratos de arsénico y de antimonio.

Conclusión.- Me he propuesto establecer, valiéndome de pruebas experimentales, que se llenen las venas refractarias a que se incrustan las deposiciones termales, pues la formación de una gran parte de los minerales que en ellas se encuentran, ya sean cristalizados, ya imperfectos, no siempre presuponen condiciones o agentes muy distintos de las causas actuales existentes.

Efectivamente notamos que los dos elementos principales del manantial termal más extenso, los sulfuratos y los alcalinos bicarbonatos, han bastado para producir 29 minerales de distintas especies, casi todos cristalizados, pertenecientes a todas las grandes familias de los compuestos químicos peculiares a las capas correccionarias, cada uno de los cuales figura en mis experimentos. Medios de composición igualmente sencillos, aplicables empero a los compuestos como variables, dan por cierto grandes probabilidades a las ideas que me han obligado a hacer tantas indagaciones. No obstante, sería necesario clasificarlos de un modo harto extenso y cuando habremos estudiado del mismo modo los diferentes agentes químicos y las distintas influencias que puedan modificar sus efectos, entonces lograremos sin duda definir la condición probable de la formación peculiar de cada una de las clases de capas metalíferas; y al describir su origen por grados, siguiendo el orden de los experimentos sistemáticos, llegaremos a ocuparnos por fin de las rocas cristalizadas que se unen a esas capas por métodos y fenómenos de continuidad que es imposible equivocar.

### **Estudios sobre la cristalización**

Mister Lanelle presentó hace poco una memoria a la academia francesa en la cual explicaba algunos fenómenos notables y recientemente descubiertos, observados por él. Todos los cuerpos, cuya composición está claramente [f.23] definida tienen una tenencia a la cristalización; en otros términos, cuando pasa al estado sólido de una modo lento, sus últimas partículas, al agregarle unas sobre otras se disponen de manera que forma una masa que el geólogo divide en capas planas de hilos rectilíneas y en partículas elementarías. Así como éstas están paralelamente colocadas unas sobre otras ya distancias iguales que forman hilos, las capas se forman con la reunión de los hilos paralelos y equidistantes, y así el paralelismo y la igualdad de distancias presiden a la agregación de capas que componen las masas solidas. Resulta de esto que el cristal es idéntico a sí mismo en todas sus partes, y que todas las partículas afectadas en el espacio, y que estando en relación con las partículas inmediatas, tienen la misma relación y la misma disensión que todas las demás partículas de la masa. Esta regularidad de estructura además se presenta generalmente al exterior por medio de formas catastróficas, que descubre siempre el ojo práctico. Por muy variadas que sean estas formas, puede reducirse a un corto número de especies, a las cuales se da el nombre de sistema cristalino, en el que están naturalmente todos los cristales reales y posibles. Jueces competentes creen que nada revela mejor la existencia de las partículas elementales que el fenómeno de la cristalización; pues si la partícula no cristaliza de la misma forma que tiene el más pequeño cristal sensible, las últimas partículas cuya integridad parece necesaria a la conservación de las propiedades del cuerpo, tendrían direcciones particulares y fijas. Sea lo que fuere jamás llegaremos a ver tal vez la misma partícula; pero no disminuye en nada el interés de los fenómenos que están en conexión con la misteriosa operación de su libre agregación. La observación de M. Lasalle se refiere a este punto. Entre nuevos y curiosos experimentos, hizo M. Lasalle una sobre un cristal de alambre, perfectamente octagonal, destruyó una de las seis puntas forman una superficie cuadrada, paralela a una de las caras del tubo correspondiente; colocando luego el tubo sobre el cristal se hinchó de

costumbre, excepto quizás la superficie igual a la cara cuadrada en que estaba y subió luego y espontáneamente que, en los cristales naturales, opone siempre caras simétricas.

Otro de sus experimentos fue cortar los puntos angulares de un cristal y sus caras para destruir completamente todo indicio de su forma primitiva. No debe suponerse que esto deshaga su naturaleza original; su estructura es siempre la misma. El observador no debe sino meterlo de nuevo en la disolución en que fue formado, verle enteramente sumergido y cubrir después sus ángulos y sus caras. Puede suceder, empero, que esa especie de restauración se haga con harta rapidez, y que numerosos y pequeños cristales suban a la superficie del alterado cristal. Esto procura un nuevo estudio, pues todos esos pequeños cristales tienen una misma dirección común que coincide con la de la masa de que brotan, y esto demuestra la constancia de la estructura y la identidad de las partículas de que se compone, no debemos admirarnos pues, de que si siempre un fragmento de un cristal en estado de formación se repare prontamente su pérdida. Se ha visto pues que si un cristal se rompe en fragmentos, cada uno de los fragmentos reproduce en el agua saturada un cristal entero, imitándose bajo este respecto aquella maravilla de organización que, de un pólipo dividido en varias partes, hace en pocos días tantos pólipos cuantos son las partes. Cuando se traslada un cristal de una solución a otra, se operan curiosos fenómenos.