

## I

Sus ascendientes, familia, patria, educación, carrera.—Sus primeros trabajos científicos y literarios.—Sus primeros nombramientos.—Su viaje á California.—Estudios practicados en él.—Su regreso á México.

El 28 de Marzo de 1526, en la villa de Telés, D. Pedro León por sí y su esposa D<sup>a</sup> Catalina de Biedma, vinculó un patronazgo en favor de D. Pedro Velázquez de León, hijo de su hijo D. Amaro Velázquez de León, para el sostenimiento y culto de la capilla fabricada por ellos en la Iglesia S. Andrés, bajo la advocación de Ntra. Señora de la Piedad.

En 16 de Enero de 1615, D. Amaro Velázquez de Cárdenas, en quien recayó el patronato, residente en las Indias, pidió testimonio de esta escritura por conducto de su primo D. Diego Ramírez de Biana; y por ese cuidado con que se conservaban y trasmitían esos honores en aquellas épocas remotas, se vino á trasmitir, asociado al nombre de Cárdenas que lo poseía, al personaje que consideramos.

No es oportuno pasar, recorriendo rama por rama el árbol genealógico que dió frutos tan preciados á nuestra patria, entre los que nuestro D. Joaquín está ocupando el primer término; y nos colocaremos, por lo mismo, dando un salto sobre los años y sobre los individuos, hasta cerca de él, para considerarlo desde sus abuelos.

Entre los españoles ilustres por su nacimiento, recomenda-

bles por sus antecedentes, distinguidos por sus principios y estimables por sus virtudes, que figuraban inscritos en los Nobiliarios de Castilla, se encuentran el Capitán D. José Velázquez Cárdenas y León, Mayorazgo, Alférez y Regidor perpetuo de la villa de Ucles, Maestrazgo de la Orden de Santiago en Castilla, y D<sup>a</sup> María de la Pazara y Arandia; de cuyo matrimonio resultaron el Capitán D. Francisco Antonio, quien heredó con el Mayorazgo el apellido de Cárdenas, y D. Fernando Miguel.

En un apartado rincón del Estado de México, en la hacienda de Acebedocha inmediata al pueblo de Tecuicapan, que forma parte de la Municipalidad de Zacualpan, perteneciente al distrito de Sultepec, el Alférez D. Francisco Antonio Cárdenas Velázquez de León, residía con su esposa la Sra. D<sup>a</sup> Isabel Francisca de Ruinosera, y asociado á su hermano D. Fernando Miguel, con quien se ocupaba en negocios de Minería.

En esa hacienda que se conserva todavía como un centro de mediana importancia como oficina metalúrgica, se cunó la cuna de nuestro sabio, quien nació el 12 de Junio de 1732, y recibió, con el título de cristiano que le imprimió el sacramento del bautismo, los nombres de Joaquín, Luciano, Manuel, entre los que prevaleció el de Joaquín, que había de inmortalizar por sus virtudes, por sus méritos y por sus servicios, identificándolo con las glorias más puras de la época que constituyó su presente, y legándolo á las generaciones del porvenir, que se encargaron de sostener con el mismo brillo, los vástagos de su ilustre familia que lo han llevado sucesivamente.

Los primeros años de su vida fueron marcados por la mano del pesar, causado en su familia por la muerte de su padre.

Su orfandad fué oportuna y eficazmente socorrida por la ilustrada y tierna solicitud de su respetable tío, el Br. D. Carlos Celedonio Velázquez de León, Colegial Real del Pontificio y Real Colegio Seminario de México, catedrático de Filosofía, retórica y Letras humanas, Vicerector de dicho Seminario, y Cura sucesivamente del partido de S. Miguel Xaltocan, y Juez Eclesiástico de él; sus anexos de Cuautitlán y Tultitlán, de Zumpá-

huacán, de S. Bartolomé Capuluac y del Sagrario Metropolitano de México.

Este digno sacerdote, haciendo veces de padre con su huérfano sobrino, se hizo cargo de su educación; mas no pudiendo consagrarse á ella con el exclusivismo de un preceptor, por pertenecer la parte principal de su atención y de su tiempo á los delicados deberes de su ministerio sagrado lo confió, sin dejar de vigilarlo, á un preceptor indígena llamado Manuel Asencio, quien además de los ramos que constituyen la educación primaria, le dió nociones de Historia, enseñándole varios idiomas indígenas, que llegó á poseer con perfección, y la escritura jeroglífica usada por los antiguos indios.

Su tío, entretanto, aprovechando los ratos que sus ocupaciones le dejaban libres, amplificaba las lecciones que de su maestro recibía, explicándole los fundamentos de la Religión y la Historia Sagrada que es la base de la Historia, iniciándole á la vez en el estudio de otros ramos.

No era posible que á la perspicacia del caritativo sacerdote, se ocultaran las brillantes disposiciones con que se manifestaba la naciente inteligencia del niño Velázquez, que parecía reclamar horizontes más extensos para su cultivo, su desarrollo y su aplicación; y con el loable fin de aprovecharlos, lo trasladó á la Capital de la entonces Nueva-España, inscribiéndolo, con el carácter de alumno interno en el Colegio Tridentino, fundado y empezado á construir el 4 de Diciembre de 1689.

Allí fué matriculado en los cursos que formaban la profesión de abogado, en los que hizo desde el primer año notables adelantos; pero siendo estos estudios alimento insuficiente para su inteligencia superior, se dedicó á la vez al estudio de las ciencias exactas, de las que pronto llegó á adquirir extensos y profundos conocimientos por lo que aprendía y por lo que adivinaba.

Deseoso de generalizar estos conocimientos por la enseñanza, de perfeccionarlos por el estudio y de ampliarlos por la discusión, estableció una Academia en el Colegio de Santos, don-

de concurrían algunos hombres de estudio, que más que consocios podían considerarse como discípulos de su entendido director.

Entre éstos figuraba el Sr. D. Antonio León y Gama, que con justicia ocupa un lugar entre los sabios de México.

En la carta que con fecha 8 de Octubre de 1786 escribió éste al Sr. D. Miguel Becerra, y que constituye un elogio del sabio que nos ocupa, hablando de la variedad de sus conocimientos se dice que "á más del estudio de la Jurisprudencia que era su principal profesión como Abogado de la Real Audiencia, se ocupaba, sin embarazarse, en los de la Química y Metalurgia, en el de Física experimental, Historia Natural y Ciencias Matemáticas; no olvidando las letras humanas, poesía y mitología en que estaba tan instruido, que parecía ser su único y cotidiano estudio el de los poetas latinos y castellanos según hablaba de ellos; explicando, cuando se ofrecía conversación, los lugares más oscuros de Virgilio, Ovidio, Horacio y otros."

"Con igual facilidad hacía todo género de versos, así latinos como castellanos; siguiendo con la mayor perfección á los mejores poetas en aquellos pensamientos que más se adaptaban á su elevada fantasía, haciendo en pocas horas lo que con gran dificultad podría otro acabar en muchos días: tal era la facilidad, naturaleza y ejercicio que tenía en la poesía."

Sus profundos conocimientos en Matemáticas le hicieron acreedor al nombramiento de catedrático de estas ciencias en la Real y Pontificia Universidad, que era el más elevado centro de instrucción que entonces se conocía.

No se limitaba en el estudio de estas ciencias á transmitir su enseñanza en la cátedra y á cultivar su parte especulativa en la Academia: generalizándolo en su parte de aplicación á diversos puntos, lo cultivaba y lo ensanchaba en el terreno de la práctica.

La Astronomía fué uno de los ramos que más cautivaron su gusto, que más absorbieron su atención y á que con más éxito, si podemos explicarnos así, consagró su inteligencia.

Ocupándose en este estudio de la posición geográfica de México, deseoso de conocerla con exactitud, y persuadido de la facilidad con que en las observaciones de longitud en que entra como factor el tiempo, se comete un error de minutos, y la influencia que éste tiene, por su correspondencia con los minutos de arco y con las distancias terrestres, se dedicó á hacer observaciones propias; y como él mismo dice, desde el año de 1755 comenzó á observar algunos eclipses; y hallando siempre diferencias entre el cálculo y la observación, las atribuyó al principio modestamente á su poca pericia; pero persuadido después de que no era así por la constancia en el error (veinte minutos), atribuyó éste al mal establecimiento del meridiano.

Eligiendo y fijando por sí mismo un meridiano más occidental que el del Padre Rodríguez y más oriental que el de D. Carlos de Sigüenza, logró así la más completa armonía entre los cálculos y las observaciones, con diferencias tolerables.

Observaciones análogas hizo respecto de la latitud, procediendo en ambos casos con los instrumentos propios de la época; mas una circunstancia, de la que vamos á dar una idea ligera, lo puso en aptitud de dar ensanche á estos estudios con todos los elementos deseables.

A principios de 1764, gobernando la entonces Nueva-España el 44.º Virey D. Joaquín de Monserrat, Marqués de Cruillas, el Rey Carlos III nombró Visitador general á D. José de Gálvez, Marqués de Sonora; quien en desempeño de su delicada comisión, tuvo que ocuparse de todos los ramos de la Administración Pública, haciéndose necesaria una expedición á la Península de California, determinada por Real Orden de 20 de Julio de 1767 y por una Junta á que aquella sometía el punto, formada por el Illmo. Sr. Arzobispo y diferentes Ministros nombrados expresamente para el objeto.

El Virey Marqués de Croix, le transfirió todas sus facultades por despacho de 2 de Marzo de 1768, en el que se insertaron los acuerdos de la Junta, y el oficio que dirigió el Virey en 21 de Febrero anterior, aprobado por Real Orden de 20 de Setiembre, y desde luego procedió á los preparativos del viaje.

Hombre ilustrado el Sr. de Gálvez, había tenido ocasión de conocer y apreciar al Sr. Velázquez, cuyos talentos y servicios comprendió que le auxiliarían notablemente en el desempeño de su cargo, por lo que lo invitó á acompañarlo; encargándole de una manera especial "la cultura de aquellas minas de una manera suficiente á instruir á los de allí, y que pudiese servir de modelo para las Provincias interiores, y tal vez en los nuevos descubrimientos." Esta invitación la aceptó complacido un sabio á quien su ciencia le hacía desear nuevos horizontes en que extenderse, y cuya juventud le hacía mirar con indiferencia los trastornos y los peligros de tan largo viaje.

Más tarde tendremos ocasión de examinar algunos de los trabajos que efectuó en ese sentido.

El 5 de Abril de ese mismo año de 1768 salió para California, adonde llegó el 14 de Junio.

Iba provisto de los instrumentos astronómicos necesarios; y sirviéndose de éstos y de los pertenecientes á los pilotos, hizo, asociado con éstos, observaciones sostenidas y comparadas durante el viaje; quedando satisfecho de las alturas determinadas principalmente de la Bahía de Cerralvo que repitió varias veces; por haber sido ese lugar el en que fijó su residencia y donde hizo la mayor parte de sus observaciones.

Los astrónomos habían anunciado que el mes de Junio de 1769 se verificaría el fenómeno del paso de Venus por el disco del Sol, cuya observación es de tanta importancia para la Astronomía. Casi todas las naciones nombraron sus Comisiones científicas que se trasladaron á los puntos convenientes para la observación del fenómeno.

La Comisión de España, formada por los Oficiales de Marina D. Salvador de Medina y D. Vicente Diez, y la de Francia á que pertenecía el astrónomo de la Academia Real de Ciencias de Paris el Abate Chappe d'Auteroche, llegaron á la Rada de S. José del Cabo, cerca del extremo meridional de la Península, el 19 de Mayo anterior. Allí conocieron á nuestro sabio astrónomo, con quien desde luego entablaron relaciones amistosas y

científicas, y á quien suplicaron en una honrosa carta que con fecha 24 de Mayo le dirigieron, hiciese la misma observación en un punto distante del elegido por ellos, para aprovecharla en el caso de que la suya se las desgraciara, en totalidad ó en parte, alguna perturbación atmosférica.

La observación se hizo con un resultado feliz para la ciencia, aunque desgraciado para los observadores: pues á consecuencia de una peste que se desarrolló en aquel lugar, el Sr. Chappe falleció el 1.º de Agosto; y los otros, que también fueron atacados, se pasaron á Sta. Ana con el Sr. Velázquez en imperfecto estado de convalecencia; embarcándose en Cerralvo á fines de Setiembre, y llegando á San Blas donde murió el Sr. Medina pocos días después de haber desembarcado.

En la exposición que con fecha 1.º de Julio de 1809 elevó al Tribunal de Minería el Coronel D. Silvestre López Portillo, Consultor y Diputado sustituto que fué de dicho importante Cuerpo se leen estas palabras, que indican la estimación con que fueron vistos los trabajos á que hacemos referencia: "El año de 66 experimentó el E. S. D. José de Gálvez, Marqués de Sonora, la prodigiosa y general sabiduría del Sr. D. Joaquín Velázquez de León, que no se hallaba extraño á ciencia alguna ni en las Artes mecánicas. Sabía de todo.

"Supo, hallándose solo en las Californias, porque le cogió allí por accidente sin haber llegado los astrónomos de la Europa que tenían instrumentos y observaron en otro lugar distante de donde sin prevención estaba el Sr. Velázquez; supo, digo, componer los relojes exactísimos para observar en los desiertos de las Californias el paso de Venus por el Sol, como admiraron los Españoles y Franceses Ingenieros que vinieron á esta observación, y han dicho en sus obras, que más admiraron las observaciones que hicieron sobre este sabio, que hablando de cualquier ciencia ó de cualquiera historia ó arte, parecía que era lo único de su profesión, aunque sus delicias eran las Matemáticas; agrandando su ciencia y su mérito el que él solo se formó sin maestro, y que quizá entonces sólo se había oído decir en

América el nombre de Matemáticas, que no se generalizaron hasta que vinieron los sabios catedráticos de nuestro Colegio de Minería, que han logrado ya discípulos que justamente son maestros."

El Sr. Velázquez, que permaneció en California, conservó en su poder los instrumentos del Sr. Chappe, con los que hizo nuevas observaciones repitiendo las antiguas que tuvo la satisfacción de ver comprobadas: prueba segura y testimonio irrecusable de su habilidad y su pericia!

"Estos instrumentos—dice el mismo Sr. Velázquez—son los únicos buenos que he visto y usado en toda mi vida. Eran, en efecto, de lo mejor que se puede fabricar en Europa, escogidos por su dueño en Londres y en París con el mayor cuidado."

Además de estos trabajos, que puede decirse emprendía por distracción y como un objeto secundario, auxiliaba sin cesar al Sr. de Gálvez en su complicada visita, ilustrándolo con su consejo en todas las cuestiones difíciles que se le presentaban, y tomando sobre sí, de una manera absoluta y exclusiva, todo lo relativo al ramo de Minería, dictando las más acertadas providencias; haciendo las más útiles indicaciones; derramando las más provechosas enseñanzas; estableciendo los más económicos procedimientos y haciendo sentir en todo su influencia benéfica, eficaz, ilustrada, paternal é inteligente.

Si de los trabajos de que acabamos de dar una idea, y que por sí solos están revelando al astrónomo, pasamos á los que se refieren á la Minería, que fueron el objeto principal de su comisión, encontraremos en ellos al entendido geólogo, al experto minero, al hábil mecánico y al ingenioso metalurgista.

La escasez de conocimientos que desde luego observó en los cateadores y mineros, lo decidió á dar á éstos la instrucción práctica compatible con su género de vida y su grado de cultura; y para desarrollar el estímulo y presentarles un campo de inmediata aplicación, indicó el pensamiento, que el visitador Gálvez acogió con entusiasmo, "de que se señalasen premios

correspondientes á los que descubrieren minas, siendo ellos operarios ó sirvientes, que por las leyes están prohibidos de adquirirlas para sí." (\*)

"Y por medio de estos auxilios—dice el mismo Sr. Velázquez en el citado documento—se han descubierto diferentes vetas y vetillas, y algunas que aun en la misma haz del suelo han manifestado metales de extraordinaria riqueza, pero de cortísima duración."

En vista de este hecho, que examina con toda la sagacidad de un sabio geólogo aventura una hipótesis geognóstica, apoyada en la existencia y condiciones de otros criaderos que estudia y que cita, anticipando resultados que el tiempo y los trabajos con posterioridad emprendidos, se han encargado de confirmar.

Pasando á los detalles de la explotación, notó la escasez de ademes en las minas trabajadas; y fijando su atención en este ramo tan esencial, instruyó en él á los barreteros, y con la autorización del Visitador, que en todo lo secundaba, hizo llevar ademadores prácticos y entendidos, que sostuvieran este ramo y generalizaran su aprendizaje.

La misma atención consagró á los otros detalles del laboreo; y haciendo sensibles las ventajas de las modificaciones señaladas en el tumba, transportes, ventilación, desagüe y demás operaciones teóricas y administrativas, dió nuevo ser y nueva forma á esta parte tan esencial en el ejercicio del minero.

Pasando á la que tiene por objeto el beneficio de los minerales, comenzó por persuadir á los prácticos de los inconvenientes que resultan de guiarse por sólo las *pintas*; y haciéndoles sensible la necesidad del ensaye, enseñó gratuitamente el modo de hacer esta operación á todos los que quisieron aprenderla.

Ocupándose del beneficio propiamente dicho, y comenzan-

(\*) Informe que el Sr. D. Joaquín Velázquez de León, del Consejo de S. M., su Alcalde de Corte Honorario y Director general del Real Tribunal del importante Cuerpo de la Minería de esta Nueva-España, hizo el año de 1771 al Excmo. Sr. Marqués de Croix, Virey de este Reyno, del estado de las minas, de sus enfermedades y remedios. De orden del mismo Excmo. Sr. (M. S.)

do por el de fundición, no pudo pasar inadvertidas las desventajas con que se producía el soplo, derivadas de la inadecuada construcción de los fuelles.

“Como en la California—dice en el documento mencionado—no había Artífices que supieran hacer fuelles, y los que se llevaron eran de fábrica común, no se pudo corregir el defecto que de ellos resulta, pero se enmendaron los otros.

“Reducida la figura de la leva á la curva epicycloidal que forma sobre el círculo de su movimiento el de la manivela, de esta suerte se le comunica sin disminución toda la fuerza de la Maquina y se excusa el frotamiento. Corrigiose tambien el engranaje de la rueda coronada y su correspondiente lanternilla, construyendo sus dientes y brazuelos en la figura que necesitan segun la más exacta Mecanica para comunicarse el movimiento con uniformidad. Y en fin, reducidos á sus justas medidas y proporciones todos los demás miembros de la Maquina que tambien están errados en las que comunmente se usan, tuvo esta la ventaja de no necesitar más que la mitad de la potencia que á las otras se aplica, teniendo sin embargo mayor velocidad, y por consiguiente mejor soplo.”

La construcción y el sistema de los hornos fué también el objeto de sus estudios; y conforme á éstos substituyó á los comunes, el horno inglés, con modificaciones ventajosas, encaminadas á uniformar la distribución del calor, del que construyó diversos aparatos, semejantes á los que construyó en México en 1766; en el Mineral de Atotonilco el Chico en 1767, y posteriormente en San Luis Potosí en 1776.

Estudios igualmente ventajosos é indicaciones igualmente oportunas hizo en todos los demás pormenores del sistema de fundición.

Otro tanto hizo en el de amalgamación, en el que comenzó por introducir modificaciones mecánicas muy ventajosas en el mortero, cuyas piezas todas, desde el espeque, y más aún desde el enganche de las mulas hasta el peso de la chapa, sometió á un cálculo riguroso, del que dedujo las dimensiones adecuadas.

En el motor emprendió varias experiencias, entre las que figura la substitución de las mulas por bueyes.

Entre las mejoras más importantes que introdujo en el sistema de patio, merece una mención especial la máquina de su invención para efectuar el repaso, de las que se construyeron y montaron varias, que según su propio testimonio, estuvieron funcionando á su vista cerca de un año.

No creo fuera de propósito dar á conocer esta invención, que tal vez sea susceptible aún de aprovecharse, y para ello me serviré de las palabras que emplea su autor para describirla:

“Yo había pensado muchas veces—dice—en verificar un Arte en que se hiciese la operación del repaso con toda exactitud sin el costo y trabajo de los repasadores, y por consiguiente, sin los defectos del que se discurrió antiguamente, y lo practiqué de esta manera: Hice poner sobre sus correspondientes apoyos una gualdra de diez varas, y en ella un peon ó eje vertical con su guijo y tejuelo en la forma ordinaria. (\*)

“A este peon se fijó en ángulo recto una lanza de cinco varas de largo, que á media vara de su encaje hasta la distancia de tres y media se labró en espiras prismáticas separadas entre sí de dos pulgadas, que es el tamaño de su basa, con una de altura; de manera que parece un gran tornillo ó husillo de prensa.

“Construiose una rueda, semejante á la de un coche, aunque algo más gruesa; y en su maza se adaptó una tuerca que teniendo los mismos pasos espirales, sirve de embra al husillo; y á la punta de esta se unce una bestia cualquiera aunque sea flaca y vieja.

“Al contorno del Peon, con cuatro varas y tercia de rayo, se cierra un ballado ó recinto circular de un pretil ó una esta-

(\*) Esta disposición fué posteriormente modificada por el autor, quien suprimió la gualdra, clavando el peón en el suelo, con dos espeques fijados al peón por unos tornillos, cada uno con su rueda, para que poniendo las tuercas en sentido contrario, una rueda en el centro y otras en la circunferencia, entrara una cuando saliera la otra; y con esta modificación se adoptó y generalizó después en varias haciendas del país.

cada, y dentro de este se ponen hasta doscientos quintales de mineral en lodo (\*), que caben muy bien sin estorbar el camino de la rueda.

“En este se extienden de una vez cincuenta quintales: y andando la bestia, la rueda describe una espiral continua y perfectísima que comienza con el diámetro de una vara y acaba con el de seis, y la periferia de diez y nueve.

“Quando se ha llegado á este punto, se voltea la Bestia para que andando en sentido contrario forme la rueda una nueva espiral inversa, de afuera para adentro; ó lo que es lo mismo, repase volteando el lodo de la que anteriormente había formado.

“Quando los primeros 50 quintales han recibido todas las vueltas de repaso que juzga necesarias el Azoguero Beneficiador, se quitan aquellos y se tienden otros 50, y así se prosigue de manera que aun el día del incorporo que es quando se dan más repasos al mineral, en las doze horas de luz se repasan descansadamente con una Bestia y dos qualesquiera operarios, tantos quintales, quantos en la forma ordinaria demandaban trece buenos repasadores.

“El repaso de este Arte es más exacto que el del pié, principalmente á la salida de la rueda que no deja de hollar ni la parte más pequeña del lodo, rompiéndolo obliquamente y sin asentar nunca un resto de lodo: porque su movimiento se conforma precisamente al del plan inclinado de las roseas del husillo; y fuera de eso, su peso es de poco más de seis arrovas, que es el mismo que el del cuerpo y fuerza del repasador.

“Y en fin, repasando varias veces dos partidas de un mismo mineral, la una con hombres, la otra con el Arte, ha tenido esta mucho mejor efecto.

“La Maquina ya se vé que es de la maior sencillez y de la más fácil construccion, cuio costo en ninguna parte pasará de 70 pesos, y que puede conservarse por muchos años.

“En la galera de una Hacienda mediana, caven ocho ó diez,

(\*) Torta.

y con cinco se repararán mil quintales diarios, y otros tantos por la noche si urge la necesidad, lo que no puede hacerse con repasadores. Y en poniéndose muchas no se necesitan dos operarios para cada una, sino que bastan tres para dos Maquinas.

“En fin, su ventaja es tanta que si en el reyno se gasta como es mui probable más de un millon de pesos cada año en repasar la estupenda cantidad de lodo de que se saca tanta plata, se ahorrarán los 800 mil, quando se extienda su uso en todas partes: lo que es más que duplicado provecho del que les resultaria á los Mineros si les diesen el azogue de valde: pues el que al presente se consume anualmente aún no vale cuatrocientos mil pesos.”

Otra modificación que debe citarse, de las muchas que introdujo en cada uno de los detalles del beneficio, es la que se refiere al empleo de azogue: que en vez de ponerlo en un estado de natural pureza, lo usa amalgamado con plata formando pella.

El empleo de esta y otras modificaciones ensayadas por este ilustre químico, fué en extremo ventajoso; y él mismo, hablando de ellas, se expresa en estos términos:

“Resultó de ellas que en el nuevo modo, procedia el beneficio siempre limpio, seguro y sin accidentes; siendo frequentísimos en el otro, sin embargo de usarse en el, de todas las precauciones y remedios de los Prácticos. Que el beneficio nuevo se concluyó cuando más en catorce dias; tardando el otro cerca de dos meses. Que la maior pérdida de azogue fué un dos por ciento; siendo muy regular en el beneficio ordinario la de un doze por ciento.

“En fin, el nuevo sacó en la experiencia que menos un veinte y siete, y en la que más un cuarenta y ocho por ciento de más plata que el comun; y la diferencia con la Ley del ensaye en las primeras experiencias del beneficio nuevo, fué algo considerable; pero quando se supieron ejecutar bien, casi insensible.

“En consideracion de estas resultas dispuse que siempre se

practicara este método: y cuando salí de allí habia visto beneficiar por él más de mil quintales sin novedad en sus buenos efectos.”

Al hablar de este que puede llamarse nuevo sistema, no descuidó el estudio de la mineralización de los frutos tratados por él, cuyo estudio da la clave para aplicarlo con ventaja; y computando las economías que de él resultan, expresa la idea de que éstas, con las demás de que se trata en el documento en que las menciona, significan algunos millones de pesos en el año.

Antes de este estudio, que nos obligó á citar la necesidad de no interrumpir la ideología de los sucesos, aunque con detrimento del orden cronológico, tuvo ocasión de prestar al ramo un servicio de importancia, cuya influencia sobre su desarrollo salta á la vista menos perspicaz, y se presenta al examen menos diligente.

Desde el año de 1557 en que el nunca bien ponderado descubrimiento de Medina imprimió un aspecto nuevo á la Metalurgia de la plata, nuestra industria metalúrgica fué tributaria de la explotación de las minas de Almaden que le proporcionaban el ingrediente esencial del tratamiento por amalgamación.

La Real Cédula expedida en Valladolid por la Princesa Gobernadora el 4 de Marzo de 1559; la expedida en el Pardo el 22 de Enero de 1565; la de 3 de Junio de 1567 y otras varias, dieron lugar á la ley 1<sup>a</sup>, título 23, libro 8 de la Recopilación de Indias, que prohíbe el trabajar minas de mercurio y de comerciar en este ingrediente.

No se ocultaron á la sagaz penetración de nuestro minero economista los males que eran la forzosa consecuencia de semejante restricción; y para destruirla, el año de 1767 elevó al Rey, asociado al Sr. Lassaga, un memorial por mano del Sr. D. José de Gálvez, solicitando la moderación en el precio del azogue, y la libertad de buscar, descubrir y trabajar las minas de esta substancia que hubiere en el Reino; en cuyo pensamiento insistió en su representación de 25 de Febrero de 1774, que vió realizado en 1779.

## I

Sus estudios mineros.—Trabajos preliminares para la creación del Colegio de Minería.—Nuevas comisiones.—Trabajos astronómicos, topográficos, hidrográficos, geológicos, zoológicos y botánicos.—Sus servicios á la Minería.—Su nombramiento para Director general del ramo.—La formación de las Ordenanzas.

Concluida su misión en California, regresó haciendo en los puntos principales de su tránsito, determinaciones astronómicas con los instrumentos de precisión que tenía disponibles; y después de un viaje lleno de vicisitudes y de peligros, á la vez que de trabajos científicos de pública utilidad, llegó á México el 11 de Diciembre de 1770.

Aprovechando la oportunidad que le ofrecían los mismos buenos instrumentos que se han mencionado, emprendió una serie de observaciones, sostenidas desde el 25 de Marzo hasta el 10 de Abril de 1771, y asociado á los distinguidos Matemáticos D. Antonio Gama y el Dr. D. Ignacio Bartolache, determinó la latitud de México, que fijó en  $19^{\circ} 26'$ .

Igualmente emprendió con estos dos sabios las observaciones conducentes á la longitud que fijó en  $278^{\circ} 15'$  al E. del Meridiano que pasa por la Isla de Fierro.

El Marqués de Croix, deseoso de comunicar al ramo de Minería el impulso que necesitaba, dispuso que el Director General cuya pericia en él era notoria, le extendiera un informe, en el que, juntamente con una noticia sobre el estado que guarda