



APUNTES

SOBRE ALGUNOS DESCUBRIMIENTOS CIENTÍFICOS

REALIZADOS POR LOS ESPAÑOLES EN AMÉRICA

Dos objetos me propongo en el presente trabajo, y son: dar á conocer la manera como nuestros abuelos, no sólo conquistaron y civilizaron el Nuevo Mundo, al cual guiárale el genio de Colón, sino que exploraron, si con gran fortuna, valiéndose de muy adelantados y originales métodos, las riquezas de aquel suelo, estudiando y descubriendo las propiedades de muchos seres naturales, las virtudes de plantas y piedras y la manera de extraer de éstas los metales que contienen, y recabar para la ciencia española, no muy rica en investigaciones originales, la gloria de algunos descubrimientos tan importantes como el de la quina y el del platino. No se contentaron aquellos intrépidos navegantes con descubrir tierras y saciar en los tesoros hallados su sed de riquezas, ni se dieron por satisfechos llevando á las nuevas regiones tan poderosos elementos de civilización como la religión, la lengua y el comercio, ni aun creyeron terminada su alta misión luego que hubieron mezclado su sangre con la sangre indígena borrando las diferencias de razas, que es lo que constituye la mayor excelencia del sistema colonizador de España, fundado en el principio humano de la igualdad, sino que ejercitaron por largo tiempo en América sus poderosas facultades, su raro ingenio, las naturales dotes de su inteligencia, desarrolladas en medio tan apropiado, que la cultura patria del siglo xvi puede diputarse por una de las más adelantadas de Europa. El esplendor de nuestras gloriosas Escuelas, donde se enseñaban y cultivaban todas las ciencias y letras, la magnificencia de nuestras Artes industriales llevadas al sumo grado de la perfección, y todo el caudal científico que, trabajando de consuno, habían atesorado cristianos, árabes y judíos, formaba la base y fondo de nuestro saber, fué conducido á América y allí produjo los más famosos y peregrinos descubrimientos, como si el genio español reservase para honrar á su hija sus mejores frutos, la más fina labor de

su magnífico trabajo. Y esto no de una vez, sino durante el largo tiempo de nuestra dominación, desde los primeros tiempos del descubrimiento hasta los días de la emancipación, preparada por las mismas cualidades de los españoles, que con sus costumbres infundieron en la nueva raza el santo amor á la libertad y á la independencia, nuestra verdadera característica.

Acaso los pueblos indígenas del Perú y México—los más civilizados de la América española—enseñaron, en los primeros tiempos de la conquista, el beneficio de ciertos metales, las virtudes medicinales de algunas plantas y piedras, la utilidad que podría sacarse de diversos animales y los recursos que en el maíz y otros granos se encontraban; quizá no eran ajenos al beneficio rudimentario de la plata, al lavado de las arenas para obtener oro, cuyo método se remonta á la antigüedad egipcia; por ventura conocían las buenas propiedades tintóreas de diversas plantas, la resistencia de ciertas fibras vegetales y de las maderas de sus espléndidos bosques, el veneno de muchos jugos vegetales y las propiedades de cortezas tan preciosas como la quina; pero cuando allí llegaron los resplandores de una civilización adelantada que, lejos de esclavizarles, les llamó hermanos, y dióles, generosa, todos sus beneficios, entonces aquellas primitivas nociones se transforman, aquellos conocimientos rudimentarios se desarrollan, y si el indio guiaba al español en la hermosa tierra á que su genio de aventurero le llevaba, éste sabía registrarla; escudriñaba sus entrañas, y de las piedras que de ellas sacaba, extraía el oro, la plata, el mercurio y el cobre; observaba sus bosques y hallaba manera de explotar las preciosas maderas y los ricos frutos; utilizaba los ríos en sus viajes y se apoderaba de productos de la tierra tan preciados como el maíz y la patata, y esto desde aquellos exploradores que pisaron los primeros el fértil suelo de América hasta los últimos que en este siglo abandonaron aquellas regiones, ya independientes, dejando en ellas, como la huella del beso de la madre, la lengua pura y sonora, la civilización que no aniquiló la raza indígena y los descubrimientos científicos que, dando á conocer las riquezas naturales del suelo, tanto enriquecieron é hicieron prosperar á las naciones formadas y constituídas al calor de España.

No es historia de guerras y opresiones la que en estos apuntes se contiene, sino historia del trabajo y del esfuerzo continuado de doctos é instruídos varones, los cuales, guiados por el interés y movidos del deseo de explotar; después de conocidas, las riquezas naturales de América, consagraron sus afanes á la civilizadora tarea de reconocer los vastos dominios españoles, estudiando cuanto de particular en ellos encontrasen. Así es que ha de verse su obra desde dos diferentes puntos de vista: la exploración y descubrimiento de las curiosidades naturales, conforme en sus relaciones las llamaban, comprendiendo en ello el estudio de las propiedades y caracteres de los más notables, y luego la invención y traza que se dieron para explotarlas, sacando de ellas el mejor partido posible. Con esta mera indicación se comprende el mérito de las empresas acometidas, que en atrevimiento é ingenio no van en zaga al descubrimiento de tierras nuevas, y el saber de los hombres que á buen término consiguieron llevarlas, y he de advertir, que si intrépidos y tenaces fueron los navegantes

y capitanes, no lo fueron menos los sabios y científicos, inventores de los procedimientos de amalgamación para el beneficio de los minerales de plata, cuya teoría no se estudió bien hasta los trabajos de Elhuyar; los botánicos que por miles describían las especies nuevas, notando las propiedades de cada una, y los hombres que como el gran Hernández escribía en los siglos XVI y XVII sus *quinze tomos*, que comprendían la no igualada expedición á Nueva España desde 1571 á 1577, en la cual á su tiempo me ocuparé.

Claro está que si la cultura española, á la sazón tan próspera y adelantada, tuvo en América influencia tan decisiva que allá llevada, ya por los navegantes, ya por comisiones y expediciones exclusivamente científicas, organizadas en todo tiempo con el solo objeto de investigar las curiosidades naturales de aquellos vastos territorios, á su vez los descubrimientos hechos en América, lo mismo de tierras nuevas que de minerales y plantas, influyó en nuestro saber y en la dirección de nuestros estudios. Los admirables adelantos de la Cosmografía, de la Cartografía, y en general de las Matemáticas aplicadas á la navegación, los magníficos progresos de la Minería y Arte de explotar y beneficiar los metales y los de la Botánica, en especial lo referente á plantas industriales y medicinales, demuéstranlo cumplidamente. No había transcurrido un siglo desde el primer viaje de Colón, cuando no sólo se daban á los exploradores detalladas y minuciosas instrucciones, exigiéndoles categóricas respuestas acerca de las tierras nuevas, sino que eran preferente objeto de los estudios la Cosmografía y las ciencias exactas con ella relacionadas, y es probable que ni Cortés ni Santa Cruz hubiesen podido hacer sus invenciones sin el acicate de la necesidad, que hacía trazar cartas y derroteros para los caminos de América. Y contra lo que muchos creen, debe asegurarse que no eran aventureros indoctos ó gentes sin instrucción los exploradores de aquí enviados, pues de haberlo sido, no habrían contestado de manera tan puntual, exacta y detallada á los interrogatorios que el Cosmógrafo del Rey les hacía á su partida. Esta influencia de las cosas de América en nuestra cultura, es causa determinante de la dirección que tomó, no meramente especulativa, sino de las aplicaciones á todo linaje de Artes é Industrias. Ciertamente que los siglos XV y XVI eran en España los del apogeo y esplendor de las ciencias, verdad que entonces el genio de la raza se manifestó espléndido y magnífico en multitud de invenciones, pero no lo es menos que las fuentes de la riqueza nacional estaban como agotadas, que éramos un país empobrecido con escaso comercio y poca industria: América despertó la sed de riquezas, su oro y su plata excitaron la codicia, los productos de su suelo alentaron al comercio, y para buscar los metales preciosos, las plantas útiles, las maderas finas y las especias, se aguzó el ingenio y se realizaron viajes atrevidos, descubrimientos notables é invenciones peregrinas. La cultura nacional y la civilización española llevaron allá cuanto de mejor tenían, y recogieron datos y elementos de nuevos progresos y adelantos. Desde la expedición de Hernández hasta las llevadas á cabo en los tiempos de Carlos IV, referentes en especial á la Botánica, nunca dejaron los españoles de hacer descubrimientos científicos en América, y descubrimientos cuyo relato constituye obras de raro mérito.

Un famosísimo documento existente en el Archivo de Indias, y que mi querido amigo el sabio americanista D. Marcos Jiménez de la Espada hizo conocer imprimiéndolo en el tomo segundo de las *Relaciones Geográficas de Indias*, explica bien claramente el sentido y dirección que el Consejo de Indias quería dar á los descubrimientos y exploraciones de tierras nuevas. El papel á que me refiero y que data acaso de 1519, es un Memorial debido al gran cosmógrafo y matemático Alonso de Santa Cruz, que fué hombre de meritísimas prendas, nada común saber y grandes inventivas, cuyas obras es vergüenza que permanezcan inéditas. Trata, en primer término, de la con-



ducta que han de observar en la navegación los pilotos y capitanes, y luego de arribados á islas ó tierra firme prescribales qué observaciones han de hacer y la manera de llevarlas á cabo. Como muestra de lo que fué la cultura española, como prueba de lo que los españoles hicieron por América, y como ejemplo de nuestra humana manera de civilizar y colonizar que nadie ha igualado, aun en los tiempos modernos, bien merece conocerse tan magnífico escrito, del cual copio las cláusulas pertinentes al asunto de que trato, porque son el punto de partida y el verdadero motivo de los mejores descubrimientos científicos. Dicen, de esta suerte, las referidas cláusulas:

«La 3.^a Que en llegando á la tierra que así descubrieren, los capitanes y oficiales tengan cuidado de saber el sitio della, si es montuosa ó llana, ó si es llena de anegadizos ó lagunas, y si es enferma á los naturales ó á los extranjeros; y cómo se llama aquel reino ó provincia ó comarca en la propia lengua de la tierra, y cómo se llama entre nosotros.»

«La 4.^a Que procuren saber cómo se llaman los rios que riegan la tal tierra, así los caudales como los otros menores, que van á entrar en ellos; y dónde nacen y dónde entran en el mar, diciendo tal rio nace en tal parte ó en tal monte ó en tal lago, y corre por tal parte y

métese en el mar en tal lugar.»

«La 5.^a Harán lo mismo de los montes y sierras y montañas, informándose si la tal sierra corre hacia la parte de Oeste ó la del Norte, ó para cualquiera otra parte ó rumbo, y si es de arboleda ó de serranía de piedra; los nombres de las cuales cosas las escriban que se puedan bien leer. También si hobiere algunos lagos grandes ó fuentes notables, cuyas aguas tengan alguna virtud, se procure informar de todo largo.»

«La 6.^a Si hay en la tierra minas de oro ó de plata ó cobre ó plomo ó de cual-

quiera otro metal y sabrán los quilates dél y cerca de qué pueblo ó monte ó sierra está, y la cantidad que sale de los dichos metales al respecto de la cantidad de tierra donde se produce.»

«La 7.^a Si hobiere en la dicha tierra algunas piedras finas, como diamantes, rubís, esmeraldas ó otras cualesquier piedras preciosas, procurarán saber si las hallan allí ó las traen de otra parte; y si hay alguna pesquería de perlas, de aljófar ó de coral y la manera de cómo se pescan.»

«La 8.^a Los animales que hobiere en la tierra, así de los que en estas partes tenemos como de los que no tenemos noticias, que sean monstruosos, con todas las particularidades que de su naturaleza se pudiere saber. Y lo mismo procurarán de las aves y pescados, agora sean de rios de agua dulce, ora de la mar.»

«La 9.^a Qué mantenimientos son los de la tal tierra y cuáles los que generalmente usan, así de los frutos y simientes como de toda manera de especería y droguería y otros cualesquier olores; y procurarán saber los tiempos en que cada una de estas cosas se coje y toma y la facion en cuanto se pudiera asemejar á los árboles, plantas y yerbas y frutas que se dan en estas partes. Y si usan los naturales de medicinas dellos y dellas, como nosotros usamos.»

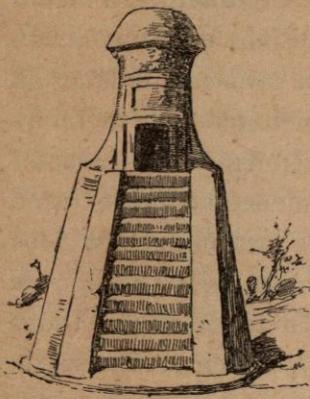
«La 10.^a Los reinos y provincias, cómo demarcan los unos con las otras, diciendo: tal reino demarca por la parte del norte con tal reino ó con tal tierra, y por la parte del medio dia ó de oriente ó de poniente con tal y tal y terná de ancho tantas jornadas y de largo tantas. E se informará asimismo de las cibdades que hobiere en los tales reinos, y cuál fuere la mas principal, y si estoviere situada al pié de algún monte ó encima dél y si pasare por ella algún rio y de las leguas que hay desde tal cibdad hasta otro cualquier reino. Y lo del sitio de las cibdades ha de venir muy particularmente escripto, porque es la principal cosa que se ha de saber; y si algunas se pudiesen saber por altura, siendo cibdades de tierras adentro, será mucho mas cierto que por otra manera alguna. Y para asentar bien estas cosas, se tomarán unas hojas de papel y se pornán en ellas los ocho vientos principales, á manera de carta de marear, y púedese hacer un padron de leguas para lo que se asentare en ellas sea cierto.»

Siguen en el documento que transcribo minuciosas instrucciones, no esenciales para



mi objeto, referentes á la religión, gobierno, usos y costumbres de los pueblos y naciones descubiertas, y termina con estas magníficas palabras:

«Finalmente, advertirán á que los nombres propios de las tierras y cibdades y de los hombres vengan bien declarados y legibles, porque en esto va mucho. Todo lo cual, allende de ser mucho servicio de S. M. que se entienda y sepa, redundará en mucho loor y gloria de los capitanes y personas principales que fueron en descubrir las tales tierras ó de los visoreyes y gobernadores que inquirieron las tales cosas en las tierras ya descubiertas, pues se han de poner en las historias que se hicieren sus nombres y la industria que tuvieron en los descubrir y pacificar, y en las que fueron descubiertas en las mantener en toda quietud y justicia.»



Tal es el Memorial del eximio Alonso de Santa Cruz en la parte que de aquel escrito conviene á mi trabajo. Pronto se echa de ver, á la par de las altas prendas que adornaron á su esclarecido autor, que en él revélase cosmógrafo, naturalista y sobre todo dotado de un gran sentido civilizador, que comprendía el sentido que había de darse á la conquista y posesión del Nuevo Mundo y que no iba dirigido á gentes indoctas y rudos aventureros, sino á peritísimos capitanes y guerreros capaces de contestar á cuantas preguntas se formulaban. De ello atestiguan las mismas *Relaciones Geográficas*, en especial las referentes á las comarcas más ricas del Perú y á aquellos lugares, como el cerro de Potosí y Guanacavelica, abundantes de minas en plata y mercurio. Además, en el documento á que me refiero puede verse el grado de cultura y progreso que España había alcanzado, y de qué suerte había de influir en la civilización de América de manera á todos tan útil y provechosa.

Con muy raras excepciones, todos los capitanes, jefes, gobernadores, exploradores y virreyes, ocupáronse en dar respuesta categórica á las cuestiones propuestas en el Memorial, y casi siempre lo hicieron de la manera completísima que se advierte en los libros numerosos que tratan de América, escritos por españoles, libros, muchos de ellos inéditos aún en nuestro tiempo, que son famosísimas historias políticas, sociales y naturales del Nuevo Mundo ó de algún territorio del hermoso Continente americano, muestra al mismo tiempo del vario y magnífico trabajo de los muy avisados y entendidos exploradores y de muchos y valiosos descubrimientos en el orden de las ciencias. Punto de partida de ellos pueden considerarse las cuestiones del Memorial que van copiadas, y examinando la manera cómo fueran contestadas en los primeros tiempos, y se tuvieron presentes hasta los modernos, cuando Carlos IV dividía sus vastas posesiones de América en tres partes, y deseando explorarlas, enviaba á cada una para que la reconociesen, una Comisión de naturalistas, encargada de recoger los diversos objetos y particularmente las plantas que hubiesen observado, se hace, en realidad, la historia de cuanto aportó la ciencia española al conocimiento de la naturaleza en América. No busco ni inquiero los móviles de aquellos hermosos

trabajos, que en no interrumpida serie llegan hasta los más gloriosos tiempos de la por tantos títulos famosa Escuela de Minería de México, que tanto honraron, en los postreros días de nuestra dominación, D. Fausto Elhuyar y D. Andrés del Río. Dígase que la codicia del oro, de la plata y de las piedras preciosas guió á los aventureros: ¡bendita la codicia, madre del comercio, que permite civilizar un Continente en medio siglo! ¡bendita la codicia que hace adelantar la ciencia cosmográfica en España con inventos tales como las cartas esféricas y las observaciones de la variación de la aguja magnética, mientras que en América se inventan los grandes métodos de la metalurgia de la plata y el genio de la raza española consigue perfeccionar y dar carácter científico á los primitivos procedimientos de los indígenas, á quienes no era extraño el beneficio de los metales! Si la sed de oro y el abolengo de la raza impulsaba á los españoles en sus correrías por América, que á tantos enriquecieron, si el Estado de las tierras nuevas sacaba con qué subvenir á sus necesidades, daban en cambio todas las ventajas de su adelantada cultura y fundaban aquel comercio, principal riqueza de las Indias Occidentales.

Nada más lejos de mi ánimo que hacer la historia de la ciencia española en América, para cuyo trabajo fáltanme datos, además de conocerse poco los hechos y no contar siquiera con buenas efemérides. Por males de nuestra incuria, escasos libros hay publicados, y el Archivo de Indias, la Academia de la Historia y la Biblioteca Nacional guardan magníficos tesoros en manuscritos que contienen el relato fiel y exacto de esta grande y civilizadora obra que los españoles llevaron á cabo desde 1492 hasta el siglo actual. No trato siquiera de dar á conocer cosas nuevas nunca dichas ni oídas; sólo quiero llamar la atención sobre lo olvidado, haciendo resaltar la labor de los españoles, su mérito en las ciencias aplicadas, que tan injustamente desprecian algunos extranjeros y recabando para la gloria de la patria descubrimientos que de derecho nos pertenecen; pero descubrimientos llevados á cabo no por mera casualidad, sino con pleno conocimiento de causa, conforme puede demostrarse estudiando en los buenos libros de los siglos XVI y XVII la historia y progresos del beneficio de los minerales de plata y los métodos que inventaron muchos españoles para su mejor aprovechamiento. Y con el fin de hacer bien patente este trabajo de nuestros antepasados, que duró siglos, pondré aquí, por vía de ejemplo, algunos de los resultados obtenidos.

La primera expedición exclusivamente científica de que se tiene noticia, es la del eximio médico toledano Francisco Hernández á Nueva España. Se trataba de un famoso botánico, que se acreditara de excelente conocedor de las plantas en sus investigaciones de las que en Andalucía se crían. Antes he citado el magnífico trabajo inédito, relato circunstanciado de sus exploraciones americanas, que comprende nada menos que quince tomos, conteniendo las descripciones de las plantas, lugares en que se crían, ejemplares de ellas bien conservados, con raro primor coloridos. En el arte de coleccionar seres naturales y dibujarlos de manera perfecta, nadie aventajó á los españoles, que puede decirse fueron los primeros en acompañar á los herbarios

dibujos de las plantas, ya en conjunto, ya sólo de sus diversos órganos ó de aquellas partes más principales y útiles ó que mejor sirven para caracterizarlas y distinguir-las. Véase á este propósito lo que dice el gran Decandolle en su prólogo, que publicó en 1886, de la Flora Mexicana de Sessé y Mociño, de la cual tuvo en su poder unos 1.400 dibujos cuyas copias ocupan trece grandes infolio, que comprendían *ciento diez géneros nuevos y doce mil especies* y era sólo una parte del trabajo realizado... «los dibujos hechos en México han facilitado mucho el trabajo de las descripciones que había emprendido. Estos dibujos, encargados, según antes he dicho, á diversos pintores, eran muy desiguales respecto del arte de la ejecución; pero en cuanto á sus formas generales parecían exactos y aun también en cuanto á los pormenores botánicos, lo que podía juzgarse por la precisión con que éstos se representaban, por la facilidad, con la cual, en la mayoría de los dibujos, se referían á familias y géneros conocidos, expresando los caracteres más minuciosos de la flor y á menudo del fruto, y porque en cuanto á las especies ya conocidas, felizmente halladas en esta colección, se podía asegurar su exactitud comparando el dibujo con las láminas y descripciones publicadas y en ciertos casos con las plantas vivas... Estos dibujos de plantas bien conocidas en Europa tienen para mí tanto ó más valor que las especies nuevas, porque me probaron que los otros eran fiel representación de objetos realmente existentes. Sus relaciones con muchas figuras de Hernández confirmaron más todavía semejante resultado; pues sin confianza en la verdad de los dibujos fuera mi trabajo inútil por completo. Pienso, que nadie que los haya visto puede dejar de considerarlos auténticos y fidelísimos». Palabras que atestiguan la calidad de los trabajos de los botánicos españoles y su incontestable mérito.

Hernández publicó algunos de los resultados de sus trabajos y de ellos quedan impresas dos obras, una en 1651 *Historiæ animalium et mineralium, Novæ Hispaniæ liber unicus in sex tractatus divisus. Francisco Hernández, Philippi II primario médico auctore*, y la otra que no se publicó, y eso incompleta, hasta 1790, *Historiæ plantarum Novæ Hispaniæ*. Los estudios y trabajos de aquel gran naturalista español fueron expuestos por Reccho, en un libro titulado: *Rerum medicarum Novæ Hispaniæ Thesaurus, seu plantarum, animalium et mineralium mexicanorum Historiæ*, al cual daba Decandolle tan gran importancia, que en otro lugar del prólogo antes citado escribe: «Lo que he podido sacar de los manuscritos ha sido: la indicación algo más detallada de la patria de las plantas y algunas notas sobre la época de las floraciones, el conocimiento de ciertos usos locales y el de los nombres vulgares y sinónimos de Hernández, cosa de mérito muy notable á mis ojos. Antes de haberme sido comunicados los trabajos de que doy cuenta, parecía imposible referir las descripciones abreviadas de Hernández á las especies y á menudo á los géneros conocidos, era también difícil tener confianza real en una obra con tantas figuras de objetos desconocidos y extraordinarios. Uno de los primeros resultados de mi trabajo fué, pues, acrecentar mi aprecio hacia la obra *Rerum medicarum Novæ Hispaniæ Thesaurus*, y darme algunos medios para referir á sus géneros una parte de las especies en semejante libro

designadas». Véase de qué manera un trabajo científico descriptivo llevado á cabo en el siglo XVI recibe en el presente la sanción del primer botánico de la época, y eso que Decandolle no pudo haber á mano el relato completo que, manuscrito é inédito, se guardaba en la Biblioteca de El Escorial.

No se limitaron los estudios de Hernández á la descripción de plantas, animales y piedras, sino que es autor de otros de gran mérito, que marcaron el camino que debían seguir cuantos después fueron á estudiar los productos naturales de América. Observador atento de la Naturaleza, verdadero y meritísimo analista de sus propias investigaciones, ocúpase primero en el conjunto, y luego de describir aquella hermosa tierra, cuyos productos naturales nadie había explicado, entretiénese investigando el clima de México, así en los campos como en las ciudades y lugares habitados, siendo ésta acaso la primera vez que con las condiciones climatológicas se ha relacionado la existencia y producción de ciertas plantas y que se trata de su distribución geográfica. Como Hernández era médico, importábale mucho el estudio individual de las propiedades de los vegetales, las virtudes de cada una de sus partes y como en su variedad se advierte la unidad orgánica del ser vivo. De otra parte, los naturalistas de aquellos tiempos en que no existía la división del trabajo que en estos que alcanzamos, de necesidad eran enciclopedistas y debían fijarse en objetos y cosas y fenómenos ahora del dominio de otras ciencias, y tratándose de un país nuevo, hermosísimo, donde á cada paso se tropezaban objetos raros, plantas extrañas, animales nunca vistos y gentes bien diferentes de los hombres conocidos, el explorador había de encontrarse sorprendido y como subyugado por tanta grandeza y novedad; así aun las obras más técnicas y los trabajos más especiales, empiezan, á la continua, describiendo el país y los de mayor mérito, entre ellos los de Hernández, relacionando clima y suelo con la producción vegetal, tratando de encontrar, en causas puramente naturales, las determinantes de aquellos esplendores. En seguida ofrecíase á los naturalistas la consideración de la raza indígena. Encontróse el esclarecido investigador hombres distintos: el indio, en sus diferentes variedades, poco ó nada parecido al español hubo de excitar su curiosidad, y de aquí nació un estudio acerca del origen de la raza mexicana hecho en pleno siglo XVI. No ha de compararse con los estudios posteriores, sino examinar su índole, ver de qué suerte ha observado los diferentes caracteres de aquellos hombres y estudiado lo que marca esencialmente las cualidades de ellos, en relación con el medio de vida y la distinción de las variedades dentro del mismo tipo. Podría en aquella época considerarse atrevimiento nada pequeño semejante estudio, verdadero modelo de observación y análisis que en realidad se adelanta á su tiempo y de cuyo examen, que viene más adelante, he de sacar importantes consecuencias respecto de nuestro adelanto científico.

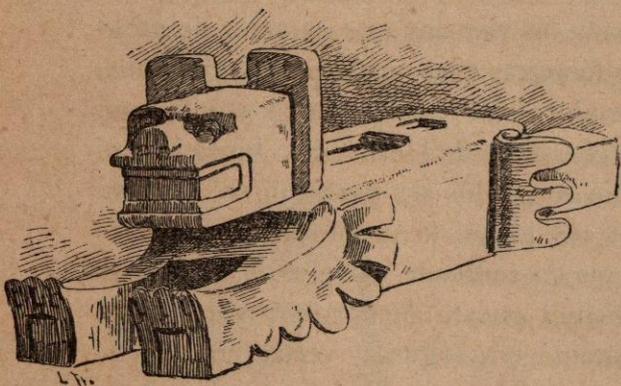
Fué para Hernández suerte nada escasa haberle destinado á explorar el Reino de Nueva España, porque la raza mexicana era la más civilizada y próspera de cuantas encontraron los españoles en el Nuevo Mundo, y bien se aprovechó de tal ventaja. No le bastó investigar los orígenes de aquella especie de hombres y estudió su civi-

lización y su ciencia, y esto de una manera comparada, haciendo notar lo que ignoraban de lo conocido y sabido en Europa, sistema en verdad muy positivo y poco sujeto á errores de monta. Su método de naturalista, aquel procedimiento que consiste en observar minuciosamente hasta los últimos detalles y pormenores de las cosas y luego las compara y establece sus analogías y diferencias, le consintió establecer, de manera casi definitiva, los caracteres esenciales de la raza y después los rasgos salientes de la civilización mexicana, todo, es claro, visto desde el particular criterio de la ciencia de entonces, buscando para apreciar bien el grado de cultura de los habitantes de México las cosas europeas que les eran del todo desconocidas, en primer término, é inquiriendo después los conocimientos en el orden de la Naturaleza referentes á lo que á la sazón estaba más adelantado. Estudió cuanto los naturales sabían de Astronomía en punto á la observación de estrellas y división y medida del tiempo, cuyo trabajo forma la gloria del gran Humboldt, cómo predecían el tiempo y de qué suerte aplicaban sus predicciones, de qué manera combinaban la aparición de los fenómenos celestes y terrestres con su mala ó próspera fortuna, por cuáles medios averiguaban las influencias de los astros en el destino de los hombres, en el nacimiento de las plantas y en el desarrollo de los minerales en el seno de la tierra, y de qué trazas usaban para llegar á saber las principales virtudes de las plantas, las piedras y los minerales; es decir, la Astronomía, la Meteorología, la Astrología y la Medicina, dando la preferencia á la última, que al fin Hernández era

médico y conveniale, en primer término, buscar los medios de adelanto para la ciencia que profesaba. Tal fué, en conjunto, el objeto de aquella famosa exploración que duró desde 1571 á 1577, relatada con sin igual claridad y concisión á pesar de referirse á tan variadas materias.

Al elevado espíritu de Hernández que tanto había estudiado y observado en el reino de Nueva España, no se ocultó la conveniencia de ilustrar sus descubrimientos y descripciones,

de manera tan adecuada que los dibujos numerosísimos, coloridos los más y ejecutados todos con rara perfección, son verdaderos modelos; y tanto hubo de chocar su abundancia y de tal suerte impresionaron al mundo científico, que todavía en este siglo apenas se podía dar crédito á la existencia real de tantos y tan variados objetos como representaban, conforme dice Decandolle, ni casi era creíble que trescientos años antes un hombre solo fuese capaz de llevar á cabo la empresa de aquellos innumerables descubrimientos científicos. Y es de tan fina calidad el trabajo de Hernández, que ni una sola de sus descripciones, contándose éstas por centenares, ha podido calificarse de falsa ó de errónea; podrá, á lo más, ser incompleta, considerada desde el punto de vista de la ciencia moderna, pero nunca equivocada ni imaginativa:



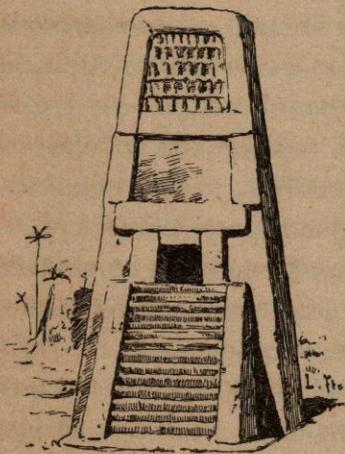
láminas y escritos responden á objetos reales que nuestro botánico vió y estudió antes que nadie. El mismo naturalista ginebrino, autor de la clasificación por familias, tiene como una de las excelencias de la Flora Mexicana de D. Martín Sessé y Don José Mariano Mociño el comprobar los sinónimos y descripciones del médico toledano. Debe notarse también de qué suerte, cumpliendo aquellos deseos expresados diferentes veces en los memoriales é instrucciones que á los exploradores se comunicaban, supo buscar los nombres con los cuales designaban los naturales del país los diferentes objetos y cosas naturales que escribía lo más claramente posible y en su propio dialecto, aunque los tales nombres riñesen con la índole de nuestro idioma. Mociño, en su notabilísima *Flora*, sigue el mismo camino, indicando que las voces con que los naturales designan las plantas pertenecen á los tres dialectos, *Mexicano propiamente dicho, Otomi y Jarasca*, debiendo añadir, respecto de los trabajos posteriores, que hay otros nombres, mezcla de los de la lengua de los indígenas y de los vocablos que empleaban los españoles para designar cada animal y cada planta.

Estriba el mérito del extenso trabajo de Hernández, que es respecto de muchos asuntos definitivo, en lo preciso y exacto de las observaciones y en que acertó á traer un verdadero tesoro científico en las descripciones y en los dibujos de las cosas extraordinarias que en el Nuevo Mundo había visto y estudiado. Pero no es sólo la parte descriptiva lo importante, con ser lo más completo hasta entonces conocido, sino también y á su nivel las aplicaciones y el sentido general de toda su inmensa labor.

Desde la mayor antigüedad tuvieron en España las ciencias este carácter de atender en primer término á la utilidad: nuestros geómetras eran arquitectos; los matemáticos, cosmógrafos ó artilleros; mineros, metalurgistas y alfareros, los químicos; médicos los naturalistas, y este sentido informa el trabajo de Hernández. Investiga las plantas, las describe minuciosamente, las estudia con todos sus pormenores; pero va siempre tras la virtud medicinal, el perfume de sus jugos, la propiedad de teñir de las raíces ó de los frutos y la rica especia que pueda contener el vegetal; de ahí su cuidado en las indicaciones de lugares y la solicitud puesta siempre en averiguar á qué usos lo destinan los naturales; y que el camino era seguro y verdadero, lo demuestra el que siglos después así vinieron en conocimiento de las virtudes de la Chinchona, D. Hipólito Ruiz y D. Pedro Celestino Mutis. No se atendía menos en todas las exploraciones á las yerbas venenosas y á aquellos jugos vegetales empleados como arma mortífera, de los cuales se han extraído luego los alcalóides y buen número de glucósidos. Las aplicaciones medicinales de algunas piedras también llamaron su atención, entre ellas las bezoares contenidas en ciertos animales, la piedra armenia y la piedra lázuli, que en posteriores relatos se describen minuciosamente, entreteniéndose en explicar el origen de las primeras. De Hernández puede decirse que considera en general las plantas desde el punto de vista de la medicina y de la industria, y que las virtudes curativas que asigna á las más importantes son producto de observaciones y de haber visto cómo los naturales las usaban

y en qué clase de dolencias. Mas no se detiene aquí la obra del naturalista. Bien que persiga un fin utilitario y pretenda hallarlo y no pocas veces acierte á explicarlo, sobre todo después de darse razón del grado de adelanto y de las costumbres de los indios mexicanos, no olvida jamás que es hombre de ciencia, posee de ella el sentido elevado de la percepción de las relaciones de las cosas, y en llevar este sentido á sus magníficos descubrimientos se esfuerza de continuo. Hernández, al igual de los más esclarecidos sabios de su tiempo, profesaba las doctrinas aristotélicas y aun las expuso y comentó en su *Compendio de los phisicos que trata de los principios de la sciencia natural*, todavía manuscrito, y no debe olvidarse que es el traductor y anotador de la Historia Natural de Plinio; así es que si describe hasta los pormenores de menos bulto, relaciona hechos y de las observaciones deduce consecuencias, conforme se advierte en el estudio acerca del origen de la raza mexicana.

Como ejemplo de investigaciones originales, como modelo de exploraciones científicas, abundantes en resultados y llevadas á cabo con sin igual perseverancia y acierto, es difícil encontrar nada tan completo y perfecto como el trabajo de Hernández, que fué el modelo y patrón de los descubrimientos botánicos que en América realizaron los españoles hasta los primeros años del presente siglo. Siguiéron las huellas del eximio médico y naturalista toledano, Ruiz, Pavón y Dombey, encargados en 1777 de la Flora del Perú y Chile, que recogieron multitud de objetos, en su mayoría nuevos ó mal conocidos en aquel tiempo; Mutis, que visitó el reino de Santa Fé de Bogotá, estableciendo en la capital una Escuela de Botánica; educó, además, pintores y grabadores, y fué de tal importancia su trabajo, «que si su existencia se hubiera prolongado, escribe Decandolle, Europa hubiese visto llegar de aquel país tenido por bárbaro, una Flora, que aunque exclusivamente americana, rivalizaría con las otras en que fundamos nuestra mayor gloria», y los tantas veces citados Sessé y Mociño que trabajaron en el reino de Nueva España. Los descubrimientos científicos de cada uno de los citados naturalistas tienen un lugar en estos ligeros apuntes, consagrados á enaltecer la grandiosa obra que supieron llevar á cabo con tanta abnegación y patriotismo.



En otro orden de ideas, si se quiere más positivo, por tratarse de la acertada explotación de las minas de plata, los trabajos de los españoles tienen otro carácter, pierden su cualidad especulativa y se dirigen sólo á arbitrar maneras de mejor aprovechar los minerales, extrayendo de ellos cada vez mayores cantidades de los metales preciosos, tan abundantes en las afortunadas tierras del Nuevo Mundo. De otra parte, la labor de los naturalistas era individual y el Estado nada se informaba de ella hasta que la presentaban completa y terminada; aquí la obra es colectiva, son muchos los que á la vez estudian, ensayan y experimentan artes y sistemas de mejo-

rar los procedimientos de obtención de la plata, que era el metal en mayor cantidad y mejor explotado, y el Estado, por medio de sus visitadores, hace de cuando en cuando informaciones en las cuales declaran los más expertos y entendidos metalúrgicos y expresan las ventajas de sus métodos, los adelantos que reportan y los mayores rendimientos que producen aminorando los gastos. Dado un procedimiento general, cual era la amalgamación, que requería como primera materia el azogue, cuyo cuerpo era menester obtener antes, se comprende en qué sentido habían de dirigirse los perfeccionamientos y reformas, que importaba tanto preparar gran cantidad de plata fina como ahorrar mercurio, ó cuando menos, perder poco; de aquí que los mineros fuesen muy dados á inventar condensadores y maneras de recoger el azogue volatilizado de las piñas, y aun pretendían substituirlo, á lo menos en parte, con otros metales. No son menos notables los artificios usados en la preparación mecánica, porque reducidos á polvo finísimo los minerales, hechos *harina*, según lo llamaban los mineros, mejor se amalgamaba la plata en las artesas, pues era más íntimo el contacto. Como el tratamiento de los minerales argentíferos es un punto de partida de notables invenciones y nada despreciables descubrimientos, voy á fijarme un instante en él, tomando por guía la descripción que se encuentra en el magnífico libro del P. Bernabé Cobo, titulado *Historia del Nuevo Mundo*, ahora en curso de publicación, merced á los cuidados del Sr. Jiménez de la Espada.

Toda la plata que los indios obtenían la sacaban fundiendo los minerales, y este método enseñaron á los españoles, que pronto lo modificaron. Se necesitaban minerales ricos para fundirlos en *guayras*, añadiéndoles algún fundente; las *guayras* eran como grandes braseros de barro, en los cuales ponían el mineral mezclado con carbón, y los colocaban en laderas donde soplan con más fuerza los vientos. Allí se reducían primero y luego formaban óxido de plomo, volátil ó en disposición de ser absorbido por el mismo barro; así dice el P. Cobo: «y como se va derritiendo, va consumiendo el fuego la escoria y purificando la plata». Más tarde, cuando los minerales muy ricos empezaron á faltar, vino el empleo de hornos llamados de reverberación, muy parecidos á los de cocer pan, y cuyo fondo, en los más perfectos, era como las copelas, de ceniza de huesos amasada con agua. La operación ya no era tan fácil, porque comprendía la primera fusión para obtener el *crudio*, y luego una segunda, cuyo objeto era *endulzar el crudio* y llegar á la plata fina, que separada de la escoria quedaba en el fondo del horno. Como en otro lugar trato de este método, no me entretengo en más pormenores, y sólo añado que se empleó durante algún tiempo, especialmente en el Perú, hasta que siendo virrey D. Francisco de Toledo se inventó el procedimiento del azogue ó de la amalgamación, perfeccionado siempre por españoles, hasta los últimos momentos de nuestra dominación; y tan importantes debían ser los perfeccionamientos llevados á cabo, que uno de los últimos y más insignes profesores de la Escuela de Minería de México, D. Andrés del Río, que conocía los adelantos del beneficio de los minerales por haber sido aventajadísimo discípulo de la Escuela renombrada de Freyberg, escribía en su hermoso *Discurso sobre las vetas metálicas*: «nos pode-

mos gloriar de un método de beneficio del azogue que nos es propio, y por su economía ha frustrado hasta ahora las combinaciones de la química más sublime; nos podemos gloriar de un método de fundición, con *tequezquite* ó natrón, que nos envidiarán los extranjeros que carecen de esta producción natural». El método de amalgamación que inventaron, emplearon y perfeccionaron los españoles, conforme ha de quedar demostrado en el curso de estos apuntes, reconocía por objeto el aprovechamiento de minerales no tan ricos, ó sea un aumento en la producción de la plata, que fué ya considerable desde los comienzos de su empleo. Reducidos á harina los minerales en molinos adecuados y cernida en cedazos de alambre bastante espesos, se colocaba en unas especies de cajas de piedra, donde se mezclaba con agua, sal común, azogue y otros cuerpos, según las variantes del procedimiento, constituyendo un barro blando, fácil de revolver y trabajar, que amasaban con los pies, ensayándolo de cuando en cuando para ver la ley. Estando el azogue bien incorporado con el metal, sacaban la masa de las cajas y la colocaban en tinas de madera, donde la lavaban, separando por medio de un rodezno ó molinete la tierra de la pella de azogue y plata que queda en el fondo de la tina, é inmediatamente sobre ella las tres suertes de metales nombradas, *lamas, relave y relavillo*. Ya no resta más sino colocar la amalgama sobre lienzos bastos, exprimirla á fin de separar el azogue sobrante, y luego calentar las piñas de plata hasta que pierdan todo el mercurio, que se condensaba en las caperuzas de los hornos. Tal era, sin entrar en los pormenores que más adelante se explicarán, el principio de aquel método cuyos resultados fueron magníficos.

Para que se vea la manera cómo trabajaban en el beneficio de los minerales argentíferos del Perú los españoles y de qué suerte se aplicaban á las invenciones que consintieran obtener mayores rendimientos, basta hojear la colección de Memoriales que el Sr. Jiménez de la Espada pone en los Apéndices del tomo segundo de las *Relaciones Geográficas de Indias*, cuyos títulos copio, porque siendo el beneficio de las minas de plata un punto de partida de los descubrimientos científicos realizados por los españoles en América, forman parte del programa de estos apuntes. Dicen así: *Beneficio de los minerales de plata de los hermanos Juan Andra y Carlos Corzo y Lleca y su compañero Francisco Ansalelo Sandi; Beneficio de los minerales de plata del Potosí, del bachiller Garcí-Sánchez (31 de Octubre de 1588). La orden que se ha de tener en el beneficio de los minerales de plata que hago yo Juan Francisco Montañó; Beneficio de los metales lamosos y lamas desechadas por el procedimiento de Gaspar Ortiz Picón; Memoria cómo se benefician los metales de plata, cada género de metal conforme es; Aprovechamiento del hierro en el beneficio por amalgamación; Beneficio de los metales negrillos.*

He citado por vía de introducción al presente estudio dos géneros de trabajos que sirven de norma ó tipo á cuantos estudios se hicieron posteriormente, marcando el camino á los investigadores, que aun en los tiempos de nuestra mayor decadencia científica nunca faltaron varones insignes dotados de gran saber y ardiente amor á la patria, para explorar y dar á conocer las riquezas naturales del suelo americano. En

los comienzos de nuestro dominio, la grande y fecunda expedición de Hernández, que fué de inmensa utilidad práctica y científica y los trabajos que modificaron el método indígena de obtener la plata hasta dar con los procedimientos de amalgamación, marcan el principio de aquella obra civilizadora tan grande y hermosa como el mismo descubrimiento y las floras de Chile y el Perú, la acopiada en México por Mociño, los meritísimos trabajos de Mutis, el descubrimiento del platino debido á D. Antonio de Ulloa, el del vanadio que es gloria de D. Andrés del Río y la fecunda labor de aquella Escuela de Minería en los tiempos que la rigió D. Fausto Elhuyar, fueron nuestra despedida cuando eran llegados los tiempos de la emancipación y de la independencia de aquellas tierras que Colón descubrió y que los españoles conquistaron y civilizaron. Entre los primeros y los últimos trabajos se desarrollan, dirigiéndose en todos sentidos, el genio de la invención, la sagacidad de los investigadores y los elementos que han contribuído al adelanto de aquellas regiones, que allende el mar hablan nuestra lengua y participan de nuestras malas y buenas cualidades.

José RODRÍGUEZ MOURELO

